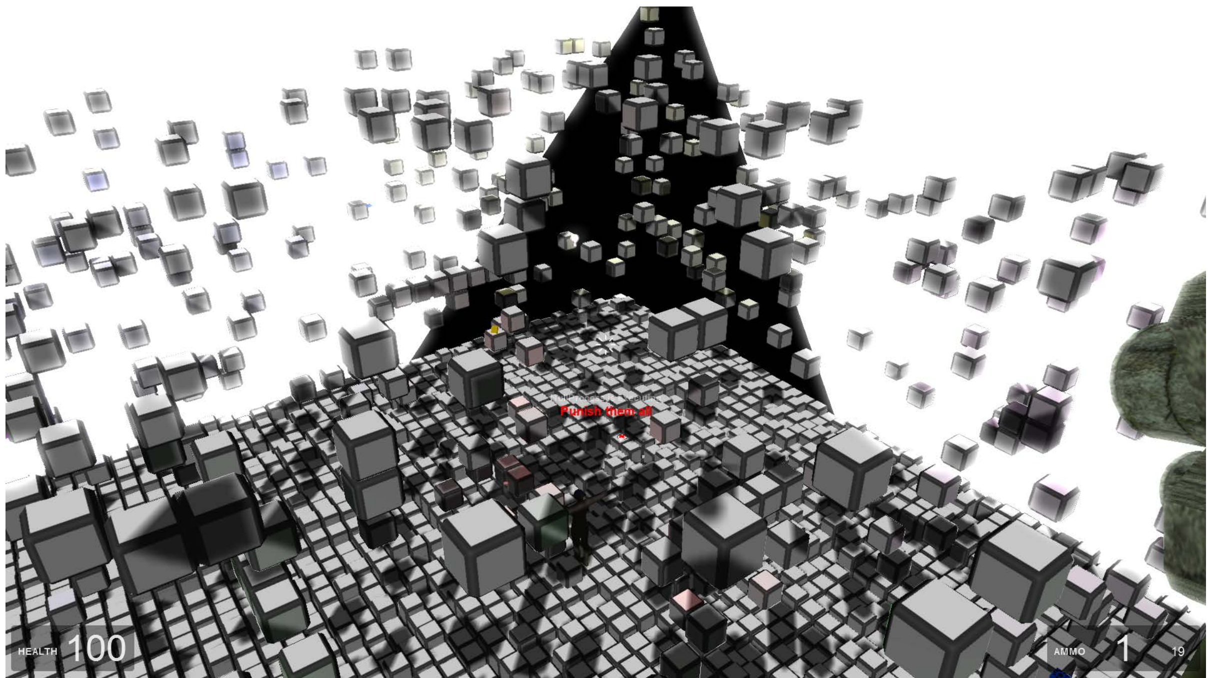



# XKILL_LOG

Henrik Nell

# Contents

Chapter 1

# Sprint 0 (pre-production)

## 1.1 Arbetsdag 1 (2012-11-12)

(08.00-12.00) Vi hade ej access, men fick fråga nån ansvarig. Möte i 4h. Researchade FMOD Event System hemma sedan.

## 1.2 Arbetsdag 2 (2012-11-13)

(08.00-12.20, 13.20-16.30) Vi hade fått access till salen. Rengöring av bord och "lastbalansering" av elsladdarna. Nils var nere hos vaktmästaren under jord via hiss, med oss andra, för att få tag på en förlängningssladd, och gick till kåren för att hämta rengöringsmedel. Datorerna på golvet efter mitt förslag. Vi hade 3 DirectX 11-datorer, 1 DirectX 10-dator och 2 DirectX 9-datorer. Vi hade tänkt använda DirectX 11 i projektet. Nils, Eric och Mattias fick ihop en dator av sina gamla överblivna delar. ".\bth" var adminkontot på BTH, hörde jag, så jag tyckte vi kunde använda oss av det och då slippa "blåsa burkarna" (formatera datorernas hårddiskar). Jag menade att licenser och Internet-access skulle ställa till problem. Det menade inte Nils. Eric installerade Windows 8 via nerladdning från DreamSparks, på Mattias nyihopsatta "Frankenstein"-dator, samt den han själv skulle ha. Nån nätverksansvarig kom in och sade något om att MAC-adressen inte kändes igen, så kanske skulle Internet funka på "Frankenstein" imorgon. Viktor och jag hittade ett projekt från förra omgången av "Stort spelprojekt": "Etherion", och ett projekt från "Agil projektutveckling"-kursen: "The Little Cheese Boy", samt ett okänt projekt: "Bloody Massacre", källkod och allt, på en av datorernas hårddiskar. Ägnade 2,5 h åt att få ner så mycket som möjligt på mitt 1 GB-USB-minne. Viktor hade en extern hårddisk på 500 GB som han tog det mesta på, snabbt, medan mitt USB-minne segade. Mattias ville också ha sin del av skatten. De övriga verkade inte bry sig nämnvärt då de var upptagna med annat, installation av Windows 8 och dylikt.

## 1.3 Arbetsdag 3 (2012-11-14)

(08.00-12.00, 13.37-17.00) Slice-uppdelning: 3 slices. Sprintuppskrivning: 8 stycken 2-veckorssprintar till 25 mars 2013. 1200-1300 mantimmar fram till julledigheten (2014-12-21). Mattias visade mig Git Bash. Lyckades pusha till mitt test-repository på GitHub. Nils försökte få "Frankenstein":s Internet (se igår) att fungera, medelst 2 nätverkskort, men icke. Eric försökte få så att projektet var uppdelat i .dll-er. Möte med de två ljudkillarna via Skype och Erics laptop.

## 1.4 Arbetsdag 4 (2012-11-15)

(08.00-12.10, 12.45-17.00) Nils hade med sig USB-dongel för att få Internet på "Frankenstein" att funka, men Windows 8 hittade inte det trådlösa nätverket det skulle hitta. Visual Studio 2012 gick ej att installera på ".\bth"-inloggningen, på grund av obefintliga skrivrättigheter till C:\Windows\Installer\591e0f.msi. Formaterade om och installerade Windows 8 via "Microsoft DreamSparks for Academic Institutions", som skolan stod för, samt Visual Studio 2012. Eric och David började med renderaren, Viktor med DirectInput, Nils med Maya och jag med FMOD. Nils skulle köra fysik via "Bullet", och det kunde jag också göra, tyckte jag. Men Eric ville att fysiken, likt renderaren, skulle parprogrammeras, två personer, en dator, så det blev att jag fick ljudet. Oklart om ljudkillarna skall använda sig av FMOD Designer. Mattias satt med arkitekturen, typ, men hans dator hade ej Internet.

## 1.5 Arbetsdag 5 (2012-11-16)

(08.00-12.00, 12.30-17.05) Första heltidsdagen med datorn färdigkonfigurerad. Satt med FMOD Event System. Fick det att funka ca 2 h innan dagen var slut. Den parsade en fil, "programmer's report", som FMOD Designer-verktyget gav som output tillsammans med en .fev-fil och .fsb-filer, och läste in ljudeventen från .fev-filen. Jon ville ha ett "Risk management"-möte kring 16.30, så han hade det, med oss. Jonas "Stefan guy" hade tittat in och undrat hur det gick, typ. Han försvann fort. Vi behövde DirectX 11-kort, fast det behövde nog alla grupper. Hans och Torbjörn var där, och undrade om det var till oss dom skulle. Mötte Anton Andersson vid busshållplatsen. Han hade gjort ett eget 3D-modellsformat. Vi hade förresten fått en TV till salen.

## 1.6 Arbetsdag 6 (2012-11-19)

(08.00-12.00, 13.15-17.00, två kvartsraster) Fixade FMOD Sound System till dll-projekt via mall som Eric och Nils hade lagt upp på GitHub, assisterad av Nils.

Pollade Stefan Peterssons kontor ca 5 gånger under dagen, men han var inte där. Tänkte redovisa "Avancerad multicoreprogrammering"-projektet. Långmöte efter lunch. Jon hade läst om "domain-driven developement", och tyckte att vi borde ha med det, att det nästan var som Mattias tidigare arkitektur som nästan var klar. Han skulle läsa ut boken om ämnet tills imorn, Jon. Jon ville inte börja 08.00 utan kvart över, men han fick ge sig till sist. Genomförde min första push till GitHub-repository:t, FMOD Sound System-projektet. Viktor höll på med DirectInput.

## 1.7 Arbetsdag 7 (2012-11-20)

(08.00-12.00, 13.15-17.00) Det stod "Game" på min "att göra"-lista, men ingen visste vad det betydde, så jag researchade animationer istället. Frank D. Lunas DirectX 11-boks kodexempel gick ej att kompilera med Visual Studio 2012. I övrigt verkade animationer med skelett "bara" vara en massa relativa transformationer i ett träd. Efter lunch hjälpte Mattias mig att få igång exemplena, genom att installera Visual Studio 2010. Viktor höll på med DirectInput, Mattias med arkitekturen, Eric och David med deferred-renderaren och Nils med fysiken, includebekymmer. Jon hade inte läst det han sade sig skulla läsa igår, och man kunde nog se en trend, för han läste ej heller kursen ("Stort spelprojekt") egentligen, på grund av att han ej hunnit färdigt alla kurser.

## 1.8 Arbetsdag 8 (2012-11-21)

(08.00-09.50, 11.05-12.00, 13.15-17.00) Fortsatte med animationsresearch från igår. "toParent", "toRoot" och såntdär. Installerade Maya mot slutet. Mattias blev klar med arkitekturen, och ville infoga min FMOD-wrapper med den, fast det hann vi ej. Eric hjälpte Mattias att göra dll av projektet. Tidigare: Torbjörn Fridensköld hade föreläsning om Kanban i en timme. Viktor vidare med DirectInput: force feedback. Han började även på XInput. Nils var på möte från 09.00-15.00. Min systemklocka gick långsamt, den räknade en sekund per 2 riktiga sekunder. Googlade och det kunde tydligen vara CMOS-batteriet. Hade hoppats på något mer spektakulärt, men startade om och då verkade den fungera igen.

## 1.9 Arbetsdag 9 (2012-11-22)

(08.00-12.00, 13.40-17.00) Tänkte att eftersom vi inte visste om grafikerna skulle göra animationer, så kunde jag göra annat (se arbetsdag 8 och 7). Qt fick jag på mitt bord. Mattias hade velat ha med det sedan tidigare. Mattias och Nils satt hela dagen med att försöka separera arkitekturen till en egen dll på något vis.

Viktor vidare med input, och Eric och David vidare med renderaren, typ. Redovisade "Avancerad multicoreprogrammering"-projektet inför Stefan vid 13.00. Ljudkillarna hade glömt det fysiska mötet (se arbetsdag 3), så det blev via Skype igen, ca 13.00-13.40. Var inte med på hela på grund av redovisningen. De ville ha en lista med ljud. Fick till sist ner Qt SDK:n. Nokia hade sålt Qt till Dynia, men hade själva kvar SDK:n på sin webbsida, tydligen. Qt Creator, Qt Designer, Qt etc.

## 1.10 Arbetsdag 10 (2012-11-23)

(08.00-12.00, 13.15-15.15) Slutet på sprint 0 (pre-production sprint). Vidare med Qt. Trubbel att få det att kompilera med Visual Studio 2012. Mattias exempel funkade till sist, med dagen var då slut. Vi skulle till Karlshamn och se på Tron 2 med Karlshamn-extrateamet.

# Chapter 2

# Sprint 1

## 2.1 Arbetsdag 11 (2012-11-26)

(08.00-12.00, 13.15-17.00) Sprint planning större delen av dagen. Sprint goal:et blev att några spelare skulle kunna röra sig i en spelvärld. Det märks tydligt att ingen egentligen vet hur vi egentligen bör planera eller göra, och hur skulle någon kunna veta det? Assisterade Nils med att försöka få ihop fysiken med övriga projektet, något som han hållit på med sedan förra veckan, han och Mattias. DLL-export.

## 2.2 Arbetsdag 12 (2012-11-27)

(08.00-12.00, 13.15-17.00) Vidare med dll-ihoplänkningen av de olika projekten i solution:en (renderer, physics, sound, architecture, utilities) . Tog ca 85 % av dagen. Nils var drivande, jag och Mattias sidoprogrammers.

## 2.3 Arbetsdag 13 (2012-11-28)

(samma tider som vanligt) Fixade så att spelaren fick en representation via attributes genom Mattias arkitektur. Mattias hade många stavfel i sin dokumentation, så jag fick inte ut betydelsen, utan rättade stavfelen istället. Han fick många frågor av mig, och assisterade vid tangentbordet. Mot slutet började jag hjälpa Viktor att integrera input-projektet i solution:en, och dll och det. Eric och David hade fått split-screen att funka igår. Kort möte före lunch: gick det att kompilera på Windows 7? (vi satt på Windows 8 och utvecklade).

## 2.4 Arbetsdag 14 (2012-11-29)

(08.00-09.45, 11.40-12.00, 14.30-17.00) Fixade FMOD Event System till en sound component. Band ihop så att en spelares positionsattribut ändrade kamerans position (de delade på positiosattributet). Deferred-utritning av BTH-loggan via

obj-inläsning fungerade. Eric och David hade fixat det. Nils fick hjälpa mig med det (vad? reds. anm.). Mattias Liljesson hade blivit utlåst från sin projektsal och kom till vår på lunchen. TDD-föreläsning 10.15-11.40. Swedish Game Awards-föreläsning 13.15- 14.30. Mötte David Gustavsson vid TDD:n. Vi fick förresten ännu ett DirectX 11-grafikkort.

## 2.5 Arbetsdag 15 (2012-11-30)

(08.00-12.00, 13.15-17.00) Nils och Viktor fixade så att gamepad-input och fysiken interagerade mot slutet av dagen. Satt och kollade kopplingen av spelarattribut och kamerattribut samt läste in mig på Bullet Physics andra daghalvan. Eric skulle skapa ett binärformat av den inlästa .obj-filen. David satt med ljussättning via flera ljuskällor. Mattias fick in Qt i projektet. Jonas "Stefan guy" tittade förbi igen, 2:a eller 3:e gången.

## 2.6 Arbetsdag 16 (2012-12-03)

(08.20-12.00, 13.00-17.00) Satt med att skapa en projektil-entity med Mattias. Lite refaktorering av entity-skaparkoden (av player). Eric fortsatte med att göra ett binärformat av den obj-inlästa filen. Han hade suttit en del i helgen med det sade han, så det var typ klart. Mattias verkade trött. Viktor satt vidare med input tror jag. Nils med fysiken, krafter på rigid bodies i Bullet Physics. RenderAttribute:s användes ej ännu, så gick inte att kolla att projektilen funkade, men event skickades vid gamepadknappsnedtryckning, vilket hanterades och ett entity skapades. Möte med grafikerna och ljudkillarna över Skype.

## 2.7 Arbetsdag 17 (2012-12-04)

(08.00-12.00, 13.15-17.00) Satt hela dagen med ett fel. Mattias hade lagt till Float3, en struct för 3 floats, bland annat. Han körde mycket memcpy och sånt. Felet uppkom endast i release med mer än en spelare, och hade nog något med Bullet Physics att göra, och dess resultat efter fysiksimuleringsberäkningen. Nils skulle på möte 16.00, så jag och Viktor fick sitta sista timmen med det. Mattias hade också suttit med mig med felet, då hans dator saknade Internet. David hade ett fel med ljussättningen, i release blev det lite för mycket vitt ljus på något sätt, men inte i debug. Igår hade han haft någon bugg med constant buffern där han delade två heltal (unsigned int) och förväntade sig en float. Mattias ville cast:a en const-pekare, men Nils sade att han inte fick. Torbjörn Fridensköld var där och pratade projektplaneringsupplägg eller nåt.

## 2.8 Arbetsdag 18 (2012-12-05)

(08.00-12.00, 13.15-13.30, 14.15-17.00) Fixade felet från igår. Felet var att Bullet Physics rotationskvaternion inte sattes i vår btRigidBody-wrapper PhysicsObject::Init(). Tog ca 2 h att hitta, om man bortser från igår. Satt sedan med att få kollisioner mellan rigid bodies att funka: kollision mellan spelare och en projektil. Stefan Petersson (programansvarig) och Hans Tap var på besök ca 13.30. Stefan talade om FBX, ReleaseDebug-setting och frågade om renderingen var instansierad. Vi hade så att man kunde styra BTH-loggor via gamepads i split-screen. De kunde knuffas via Bullet Physics inbyggda kollisionshantering, automagiskt. Satt sedan med att få ett event att skickas som sade två entity-id:n och skickade till GameComponent där det var tänkt att projektilen (entity) skulle tas bort och spelarens liv sänkas. Mattias hade inte riktigt fixat så att entities kunde tas bort, men han skulle fixa det, sade han. Viktor fixade så att poäng sorterades.

## 2.9 Arbetsdag 19 (2012-12-06)

(vanliga tiderna) Satt vidare med projektiler och våra events beträffande desamma. Att minska hälsa på spelare som blev träffade ville Mattias ha ett hälsoattribut på, så att alla med ett sådant kunde bli skadade. Lade till ett attribute, ProjectileAttribute, med ett PhysicsAttribute, en ägare och en lifetime-redapåhållning; isProjectile-flaggan fick vara kvar så länge, så att fysiken kunde hantera PhysicsAttributes i PhysicsObject. Nils ändrade om i fysikhanteringen så att PhysicsObject ärvde av btRigidBody istället för att kompostera den. Han kunde då ge PhysicsObject ett id, och ge Bullet Physics ett PhysicsObject istället för en btRidigidBody. Sedan cast:ade han från en btRigidBody till ett PhysicsObject, som nu också hade ett id, så att man fick fram vilka objekt som kolliderat. Han fixade "manifold" i Bullet Physics och mergade med dev1-branch:en, fast något gick fel där, kodflödet gick till onUpdate() efter att destructorn körts. Mattias fixade kanske så att man kunde få ut attributes från entities. Eric och David satt med tiling i renderaren. Viktor skrev så att FMOD Event System events kunde mappas mot våra event.

## 2.10 Arbetsdag 20 (2012-12-07)

(vanliga tiderna) Slutet på sprint 1. Fixade livstidshantering av ProjectileAttribute. Mattias hade igår skrivit så att man kunde fråga en entity om dess attribut, men koden hade försvunnit på något sätt, så han fick skriva om det hela. När det var klart kunde vi fixa så att ett kollisionsevent kunde ske generellt mellan två PhysicsAttributes. Vi fick merga med Nils Sprint1-PhysicsFromMesh-branch. Sedan kunde eventet hantera vilka två entities som ägde de båda kolliderande PhysicsAttributes:en. Viktor kopplade FMOD-events till våra events. Eric och

David satt med tiling i renderaren. Hjälpte Nils att hitta ett fel när han skulle läsa in en statisk mesh till Bullet Physics. "btBvhTriangleMeshShape* staticShape = new btBvhTriangleMeshShape(triangleMesh,true);" (var det false på slutet så blev det fel), och här skulle ej skickas en referens "btConvexTriangleMeshShape tcs(triangleMesh);". Jag blev räddaren i nöden. Davids Blender-skapade bana gick nu att gå runt på. Nils hade framfört tankar på att skriva en ny prototyp istället för att försöka hitta felet, och hade då gått över till andra sidan bordet för att prata med Eric om vilka dependencies som fanns för modellen. Satt och jämförde med ett Bullet Physics-demo, och fick det att funka. Sprintmålet blev således uppnått: "Four players moving in a world" (Nils hade suddat "world" till "void" dagen innan). TV:n sattes igång och vi spelade där. Spelare och projektiler var BTH-loggor. Man kunde skjuta (duplicera sig, eftersom projektilerna skapades på samma position som spelaren) och gå omkring via gamepads, fyraspelar-split-screen. Kom utanför världen, men gick på Nils provisoriska golv. Kunde komma in igen genom att "skjuta". Man kunde knuffa andra spelare via Bullet Physics. Kollisioner mellan spelare och projektiler registrerades. Events skickades och den som tog emot det tog bort projektilen, fast den senaste ritades fortfarande ut då renderaren i nuläget inte tog hänsyn till om en entity tagits bort. Först när den återanvändes av arkitekturen försvann den.

# Chapter 3

# Sprint 2

## 3.1 Arbetsdag 21 (2012-12-10)

(08.17-12.00, 13.15-13.30, 14.15-17.00) Sprint planning inför sprint 2. Mest att vi tog de stories som blev över från förra sprinten. Eric och David satt med renderaren, men nu skrotades SSAO, skuggor och transparens med alpha blending, till förmån för animationer. En del att merga ihop från förra veckan; dev1-branch:en kraschade förresten, Eric eller David som fuckat upp något. David fick upp dev2 efter ett tag. Möte med några av grafikerna och ljudkillarna efter lunch via Skype och Erics laptop-mikrofon. De hade en del annat att göra, typ. Tomma ljud hade lagts upp, av ljudkillarna, av misstag, antar jag. De jobbade på sin fritid så vi räknade med att de kanske inte skulle komma att leverera alls. Satt efter lunch med Nils och fixade så att projektiler flög. Nils gjorde en enkel kon i Maya, och läste in via Erics .obj-loader. Satt sedan med Viktor och fixade så att spelare fick poäng om denne nedgjorde en annan spelare. I hanteringen av ett "PhysicsAttributes colliding"-event kunde man få ut id:n för entity:nsen som ägde PhysicsAttribute:sen som krockade. En ProjectileEntity hade sedan ett entityId vilket sade vilken PlayerEntity som skapat projektilen (denna spelare skulle få "poäng" (priority) om projektilen fick ner den träffade spelarens hälsa på noll eller under). Via det id:t kunde man sedan hämta PlayerEntity:ns PlayerAttribute, där man kunde höja priority-variabeln.

## 3.2 Arbetsdag 22 (2012-12-11)

(08.25-12.00, 13.15-13.30, 14.20-17.02) Lade till SpawnPointAttribute- och entity. Skulle spawna en död spelare på den spawnpoint som det var mest länge sedan någon spawnade från. Något var fel, projektiler fastnade i mitten (origo? reds. anm.), grafiskt, men kollisioner räknades ändå ut. Mattias, entity-arkitekten, var inkopplad, men det kom att visa sig att renderaren kollade alla positionsattribut istället för att bara kolla alla positionsattribut som tillhörde ett renderattribut. Fixade också så att projektilen fick velocity åt rätt håll. Viktor fixade ut en kvarternion från kamerans look at-vektor(?), så att den roterades rätt, projektilen, både i y- och x-led. Viktor hade full-auto på projektilerna, som med Nils hjälp

nu kunde kollidera med väggar. Vi hade haft Skype-möte med Oliver, concept artist, via Erics laptop. Grafikern Daniel skulle också ha varit närvarande, men icke. Eric och David satt med att parsa animationsformat, tror jag. Vad skulle hända med projektiler som kolliderade med en vägg? Dagen slut. Nils satt med att få fram ett frustum och göra frustum culling via Bullet Physics på något sätt, men han hade kört i sank.

## 3.3 Arbetsdag 23 (2012-12-12)

(vanliga tiderna) Gav projektiler gravitation om de kolliderade med väggar, samt satte deras hastighet till noll. Detta fungerade dock ej, att sätta hastigheten. Hastigheten sattes till PhysicsAttribute:sen, däröver Bullet Physics sparade sina värden som det (Bullet) tidigare läst från just PhysicsAttribute:sen. Fick köa event lokalt i Bullet Physics-klassen och hantera dem efter att Bullet hade gjort sin kopiering. Nils hade ett skumt kollisionsfel när han skulle merga ihop sitt med dev2-branch:en. Felet berodde på att han hade ändrat på mesh-id därifrån han läste kollisions-shapen. Nils försökte få frustum-culling-information från btGhostObject, men samma funktionalitet kunde uppnås genom att sätta kollisionsflaggan CF_NO_CONTACT_RESPONSE på en vanlig btRigidBody, trodde Nils, men dagen tog slut innan han hann testa. Mattias fixade ett scoreboard i ett Qt-fönster, mot slutet av dagen, där varje spelares prioritet (frag count) skrevs ut. Viktor lade till något skjutljud, samt fixade så att samma ljud kunde spelas flera gånger via flera Event i FMOD Event System. Tror han började på keymapping sedan, att generalisera gamepadinmatningsknapparna. Eric satt med texturering, och David satt med att parsa Frank Lunas .m3d-format för att få ut animationsinformation. Möte ca 16.20, om att vi inte kunde förvänta oss något från grafikerna. Viktors kulspruta ("isDown" istället för "isReleased" på knapparna) hade blivit pushad.

## 3.4 Arbetsdag 24 (2012-12-13)

(vanliga tiderna) Fixade spawn-logik. Alla SpawnPointAttributes loopades igenom. För varje loopades också alla spelare igenom, för att se om de var inom spawnpunktens radie. Var de det så lades spawnpunkten ej till i listan över obemannade spawnpunkter. Den listan loopades sedan igenom för att hitta den spawnpunkt som för mest länge sedan spawnade en spelare; denna valdes som spawnpunkt för en död spelare. Fixade ett DEBUGPRINT-makro som i debug define:ades till "DEBUGPRINT(dataStream) std::cout « dataStream « std::endl;" och i release till "DEBUGPRINT(datastream)" endast. Utskrifter kom alltså sedermera endast att ske i debug. Nils var ej närvarande idag, tror han skulle iväg. Frågade Jon om han var klar med state machine:en. Mot slutet av dagen sade han att den

skulle ligga på GitHub imorn. Tänkte då integrera den i spelet. Viktor satt med knapp-mappning. Eric och David satt med något renderingsrelaterat. Mattias höll på med nån megainställningsmeny i Qt, inte helt olikt gta2manager.exe-menyerna.

## 3.5 Arbetsdag 25 (2012-12-14)

(vanliga tiderna) Kollade in Jons finite state machine som låg pushad till Sprint2-GameStates-branch:en på GitHub. Jon var ej där, dock, ej heller Nils. Förstod ej hur man bytte state. Refaktorade ComponentManager till separat .h-fil och .cpp-fil. Forward-deklarerade i .h-filen. <windows.h> inkluderades i en del .h-filer, för man behövde HWND (som var en typedef). Fixade så att bara <windef.h> inkluderades, vilket krävde att en viss define var satt. Satte den. Viktor fick felet: "The procedure entry point CreateFile2 could not be located in the dynamic link library KERNEL32.dll." då han försökte köra programmet efter att ha mergat ihop med Erics texturinläsning. Felet berodde på att en flagga sattes fel på Windows 7 (som Viktor hade), tror vi, för det funkade på Windows 8. David fick en animation att funka, med inverkan från ett ben, fyra gick ej. Tror Mattias jobbade med Qt-menyer. Han satt tyst hela dagen. Eric satt också och försökte forward-deklarera HWND på något sätt. Kanske inte optimalt att vi gjorde det what so ever. Och, precompiled header kanske var en annan bättre lösning? (kompileringstiderna skulle sänkas, var hela tanken).

## 3.6 Arbetsdag 26 (2012-12-17)

(09.30-12.00, 14.20-17.00) Långdraget möte på morgonen, om den grafiska stilen på vapnet. Fixade forward-deklarering av HWND, som jag biffat på nån timme under helgen. "typedef struct HWND__(LaTeX was here; reds. anm.)* HWND". Satt med WeaponStatsAttribute under dagen. Skapade två enums i den, AmmunitionType (BULLET, SCATTER, EXPLOSIVE) och FiringMode (SINGLE, SEMI, AUTO). Dessa enums ansvarade för att ställa in alla data som behövde för att hantera vapen: Totalt antal skott, skott i varje magasin, nuvarande skott i varje magasin, omladdningstid, nuvarande laddningsframgång, fördröjning mellan varje skott, nuvarande fördröjningsframgång, skada per skott, antal projektiler per skott, samt skottprojektilens hastighet. Tror det var allt (verkligen? reds. anm.). Möte med de externa teamen: ljudteamet och delar av grafikerteamet, ca 13.20-14.20 via Skype och Erics laptop. Jon och Eric talade mest. Daniel hade tydligen gjort en vapenmodell, out of the blue. Han hade inte haft något att göra, sade han. Jesper hade gjort några ljud, men Eric gillade ej fotstegen och skottljuden. Övriga ljud var spawnljud, träffljud och menyvalsljud. Mattias blev klar med någon Qt-meny som påminde om GTA2 manager-menyerna

(se arbetsdag 24). David påbörjade SSAO. Eric påbörjade FBX-hantering. Nils satt med att upptäcka att frustumet han behövde till frustum culling:en i Bullet Physics behövde ha samma skala som Bullet, inte som renderaren hade på kameran. Ibland gick projektiler och spelare igenom väggar (casual mentioning award, reds. anm.). Eric hjälpte Viktor lösa "CreateFile2"-problemet (se arbetsdag 25), genom att inte kompilera filen som behövde "Create2"-funktionen till ett lib, utan istället ändra i källkoden direkt. Viktor assisterade mig med enums:en på slutet.

## 3.7 Arbetsdag 27 (2012-12-18)

(vanliga tiderna) Satt med Viktor och fixade scatter shot, att projektilerna slumpade sin position och riktning något. Nils ändrade i Erics textfil vilken då parsades så att världen blev ett dynamiskt objekt istället för ett statiskt, vilket gav den en convex shape, vilket var fel. Hjälpte Nils med fysiken, calculateLocalInertia behövde köras för att man skulle få så att rotationer simulerades av Bullet Physics. Hittade felet genom att jämföra vilken kod som fanns i Bullets exempelkod och vilken kod Nils hade i fysken. Det som skilde sig kommenterade jag bort från Bullets exempel tills dess att exemplet fick samma fel. Sedan hade Nils problem med frustum-convex-hull:en. Shapen blev fel på något sätt. Eric satt med ett mystiskt fel hela dagen. Tror han skulle rita ut collision shapes. Mattias satt med Qt-fel för vissa filer, men ej för nya filer, med samma text i sig. Kanske att kodningen av texten var annorlunda, vi fick aldrig klarhet i det. Viktors keymapping var typ klar, men han hade några minnesläckor. Vad David satt med vet jag ej, kanske SSAO. FBX satt han med (suddenly knowingly, reds. anm.).

## 3.8 Arbetsdag 28 (2012-12-19)

(08.03-12.28, 13.45-17.00) Explosions-sfärer. PhysicsAttribute var bloatad med flaggor (isProjectile, isExplosionSphere, collisionResponse etc). CollosionShape borde brytas ut till eget attribute. Krånglade in så att Bullet Physics fick en collisionShape av en sfär via event och attributes och allting. Den gick att kollidera med så att man tog skada. Den togs dock inte bort efter en tid, kanske att jag fick bryta ut den till ett eget attribute. Lunch-möte med Jimmy och Olle i de externa teamen, via Skype och Erics laptop. Jimmy var grafiker och hade påbörjat modellen, enligt egen utsago. Olle läste en bok om "hur man balanserar FPS:er", och ville veta om hur vi placerade ut health packs och ammo packs. "balansera FPS:er", testing, testing, testing säger jag, och det lär vi inte hinna med ändå. Viktor hittade sin minnesläcka i keymappingen. Eric kunde rita ut sfärer med viss radie via två cirklar som var rätvinkliga emot varandra; de kunde användas för att rita ut kollisions-shapes, typ. Mattias skulle fixa så att man

kunde antingen köra Qt-menyn eller spelet, och kunna växla däremellan, samt kunna restarta spelet. Jons state machine och Jon var inblandad, men blandades ut igen, för imorn var sista dan före jul. Nils fick någon slags culling att funka via Bullet Physics, med en sfär-shape istället för ett frustum. Antar att David researchade vidare om FBX. Torbjörn var förresten där och talade något om att få med det externa teamet genom att hålla dem vid deras egna ord. Jonas var där också och försökte hjälpa David med något om animationerna, genom att säga att han inte kunde hjälpa till, typ. Frank D. Lunas kod.

## 3.9 Arbetsdag 29 (2012-12-20)

(08.00-12.00, 12.25-17.00) Slutet på sprint 2. Fixade klart explosions-sfärerna. De skulle skalas rätt i Bullet Physics. Viktor assisterade. Kopplade på Erics debugShape så att man såg dem. De togs bort efter 1 sekund, kunde ge poäng till spelare och minuspoäng om man sprängde sig själv. Mattias fixade så att man kunde välja antal spelare då man startade spelet. Man kunde även starta om. Eric fixade minnesläckorna hans debugShapes skapade. Blev fel när Nils mergade med mina tillagda sfäriska collision shapes. Han hade en egen funktionen i fysik-objekten som synkade collision shapes mellan attributen och fysiken. Det kraschade. Kommenterade man borta hans kod så funkade det. David satt i Blender och texturerade banan han gjort några veckor tidigare. Sprint review och retrospective informellt och snabbt avklarat, 15.00-16.00. Viktor och jag deployade en spelbar exe till en av de sämre oanvända burkarna för att se vilka dependencies som fanns. "Visual C++ Redistributable for Visual Studio 2012 Update 1" krävdes; planen var att ge de externa teamen en spelbar version av spelet. Mattias och Jon skulle tydligen vara där imorgon, resten skulle hem till jul, typ. Vi hade en del buggar: man kunde gå igenom väggar via mus och tangentbordsstyrning, inte lika ofta med gamepads. Projektiler kunde på vissa ställen åka igenom väggen. Eric fick inga utskrifter i consolen, ej heller Viktor. Andra fick det.

## 3.10 Mattias Skype-meddelande till de externa teamen (2012-12-21, 19.16)

"
Några saker som ni kommer få vara beredda på är t.ex:
Det finns inte någon HUD vilket gör det väldigt svårt att veta när man byter vapen och ammunitionstyp.
Ammunitionen för rockets har en tendens att "fastna i luften".
Kulor åker rätt ofta igenom väggar. Keymappingen för mus och tangentbord blir ibland inverterad när man startar om spelet, detta borde inta vara något problem

om ni använder en gamepad vilket är högt rekommenderat.
Menyerna är väldigt placeholder och har inte så mycket funktionalitet ännu.
Om vapnerna slutar skjuta ibland så är det nog för att de laddar om, vilket också är ett problem med att vi inte ha någon HUD som talar om detta.
"

# Chapter 4

# Sprint 3

## 4.1 Arbetsdag 30 (2013-01-07)

(08.20-12.00, 14.35-17.30) Början av sprint 3. Möte på morgonen, om Qt och transparency och lite annat; sedan sprint planning. Vi hade en del buggar, från före jul. Jon ville ha digital scrumboard, trello.com. Eric pratade om att han ville fixa något med renderaren. Mattias hade under jul fixat med Qt så att det funkade med Visual Studio 2012. Möte med de externa teamen 13.30-14.35. Vi gav dem lite deadlines. Vapenkoncept hade blivit gjorda, och karaktärskoncept. Modell och bana och vapen skulle de göra, tror jag. Mina konsolutskrifter hade också slutat att fungera (se arbetsdag 29). Mattias fixade så att den nyare versionen av Qt blev installerad på alla våra datorer. 0x601-Windows-flagga hade lagts in för att få CreateFile2 (se arbetsdag 25) att funka på Windows 7, eller om det var att gå runt CreateFile2, vet ej. Är inne på att det kan vara något där som gjort att konsolutskrifterna slutat funka. Projektiler gick genom väggar. Nils experimenterade med Bullet Physics för att hitta mönster, men det var kärvt. Körde en analysis när det laggade när man sköt massa projektiler. Mest tid spenderades då i Bullet, ej i renderaren (eller?, se även 2013-03-04, reds. anm.). Satt sista halvtimmen och försökte hitta varför projektiler ibland fastnade i luften. Viktor satt och försökte få transparens i Qt och DirectX 11. David satt och fixade så att kameran ej kunde göra "Dolphin flips" (som Nils kallade det när kameran slog runt).

## 4.2 Arbetsdag 31 (2013-01-08)

(08.20-12.00, 13.15-17.30) Satt med Nils och försökte utröna varför projektiler ibland kunde skjutas igenom väggar. Satt parallellt med att försöka fixa så att projektiler inte fastnade i luften. I slutet av dagen fann jag det: setMassProps(mass, localInertia) i BulletPhysics sattes med massan 0, vilket gjorde att projektilerna stod stilla i luften. Anledningen var att PhysicsAttributete:et till en explosionSphere hade massan noll, vilket synkades över till ett PhysicsObject som senare kom att återanvändas som projektil. Ett sidospår var: nollställdes attributes som återanvändes? Mattias var borta på eftermiddagen, så han gick ej att fråga.

Kom att tro att projektileras fastnande i luften berodde på att isExplosiveSphere-flaggan ej återställdes när explosionsfär-attributes togs bort och senare återanvändes, innan jag hittade det egentliga felet. Nils provade med Bullets demos att släppa en packe klossar mot en triangel. Vi fann att ca hälften föll igenom ibland. Flera föll igenom om de var små (storlek), om de föll fort (hastighet) och om stepSimulation inte uppdaterades så ofta. Dock föll de aldrig igenom om man använde sig av Bullets Physics inbyggda primitiver, typ: box/sfär, istället för rena trianglar. Gruppen kom fram till att vi kunde satsa på att approximera banans fysiska representation med boxar, som Jonas "Stefan Guy" hade gjort i sitt projekt förra året. Eric trodde att det var så man "alltid" gjorde, kanske var det så, vi visste inte. Nils hade hittat ett plugin till Maya: "Dynamica", som kunde göra boxar och exportera så att Bullet kunde läsa in det. Eric satt med att fixa så att .pgy-filer (den binära representationen av de .obj-filerna, red. anm.) automatiskt uppdaterades om modellen de representerade binärt hade ändrats, något via WinAPI. Viktor satt med att fixa så att keymappingsfilen sköttes bättre. Mattias hade fixat så att konsolutskrifter funkade igårkväll, genom några fler rader kod nedanför "AllocConsole". Tror David satt med FBX-formatsparsing, men är ej säker.

## 4.3 Arbetsdag 32 (2013-01-09)

(08.20-12.00, 13.15-17.35) Förmiddagen gick åt till att försöka ta bort PhysicsObjects när dess respektive PhysicsAttribute togs bort (se igår, projektiler som fastnade i luften), men det ville sig inte. Nils tänkte refaktorera BulletPhysicsComponent så att den bara synkade med PhysicsAttributes när något i dem hade ändrats, samt lägga till arv till PhysicsObject (collisionShape, projectile etc) så att man slapp if-satser av typ "isExplosionSphere", men han fick ett mergefel när han skulle dra ner senaste dev3 från GitHub. Satt på eftermiddagen och fixade kollisionsmaskningsflaggorna i Bullet (collisionFilterGroup, collisionFilterMask) som Nils talat om före jul (se arbetsdag 23). Nu gick alltså att bestämma vilka objekt som skulle kollidera med vilka, vilket gjorde att lagget som uppkom när en massa explosionssfärer sköts på samma plats försvann, då de inte längre kolliderade med varandra och väggarna och golvet. Dock fanns fortfarande lagg när man matade på med projektiler med scatter och auto. Tror Mattias satt med HUD:en. Viktor kollade olika saker, bland annat Bullet. Eric fixade så att ljus sköts när man sköt projektiler, men var orolig över den låga framerate:en. David satt med FBX-parsning. Han tyckte inte deras SDK-exempel var så bra, alls.

## 4.4 Arbetsdag 33 (2013-01-10)

(08.20-12.00, 13.15-17.35) Möte på morgonen angående lista till ljudkillarna, igen. Försökte få projektiler att ligga kvar på marken för att se hur man kunde få

det att sluta lagga. Läste på om Bullet genom att kolla exempel-solution:en, där man kunde se standardklass-koden i .cpp-filer, vilket man inte kunde i vårt projekt där de förvandlats till libbar (.lib). "btRigidBody", "btCollisionObject", "btCollisionShape", Activation State. Spelare behövde inte sättas till active varje frame, utan det fanns en flagga som gjorde att de alltid var active. Standard för btRigidBody var dessutom att den var aktiv. Att man satte projektiler till active varje frame kanske var en av orsakerna till lagget då de låg på marken. Vilka funktioner behövde anropas en gång och vilka behövde anropas varje frame? Undersökte lite sånt då Nils var sjuk idag och ej var närvarande: "(via Skype) [11:43:20] Nils Forsman: Som ni märkt har jag inte kommit in, mår python. Ska försöka koda lite iaf". Han skulle refaktorera BulletPhysicsComponent så att den blev enklare att hantera, annars hade jag gjort det idag. Viktor skrev en ljudlista till ljudkillen Jesper, samt skicklade en release till honom. Vidare hade Viktor något fel med input på något sätt. Tror David fick framgång med FBX-inläsningen efter att han varit och pratat med Stefan eller om det var Jonas. Eric optimerade överföringen av ljusdata till grafikkortet, så att bara den data som behövdes fördes över, tror jag. Vid slutet av dagen var Mattias klar med ett enklare Qt-HUD (ej transparent) som visade hälsa, ammunition, ammunitionstyp och eldgivningsläge nere i vänstra hörnet.

## 4.5 Arbetsdag 34 (2013-01-11)

(08.25-12.00, 13.15-17.30) Satt och kollade vidare hur Bullet Physics fungerade, likt igår. Skrev i ett .txt-dokument allt jag dittills lärt mig om Bullet Physics. BT_NO_PROFILING-flaggan kanske man skulle sätta innan man kompilerade Bullet-sourcen till libbar? Nils var närvarande idag (se igår) och höll på att skriva om BulletPhysicsComponent och PhysicsObject. Det funkade ej vid slutet av dagen, kanske på grund av obeprövade btMotionState. Kanske att man skulle ta koden som funkade och lägga till lite i taget tills allt var tillagt, men dagen var slut då. Viktor försökte koppla ihop spelare och kontroller vid spelomstart. Vet ej vad Mattias gjorde, men förmodligen något med Qt. Han hade också gjort så att entities kunde skapas varhelstifrån för några dagar sedan, samt nya makron för att deklarera och definiera attributvektorerna. Eric påbörjade "tiling" (något med ljusberäkning i deferred shading tror jag). David satt vidare med FBX.

## 4.6 Arbetsdag 35 (2013-01-14)

(08.30-12.00, 14.30-17.30) Möte med de externa teamen ca 13.20-14.30 via Skype; man börjar bli van och jag var lite trött. Grafiker-Daniel ville förlänga sina deadlines, och ljud-Jesper ville sätta deadlines. Gameplayer-Olle dök upp fysiskt under mötet. Han hade gjort en bana i Unreal Development Kit, mest boxar och

hål, som han visade upp. Mailade honom data från Attribute_WeaponStats-attributet. Vi visade XKILL såhär långt: man föll igenom golvet när man gick igenom väggar. Satt med Nils och hans omskrivning av Bullet Physics-hanteringen (se arbetsdag 32); btMotionState fixat, samt övriga quirks. Mot slutet av dagen pushade han sin branch: Sprint3-FixCollisions, så att jag imorgon kan fixa arven från PhysicsObjects, istället för if-satserna som var innan, och hans .bullet-fil-inläsning. Viktor höll på med kopplingen mellan spelare och kontroller. En av svårigheterna var om det fanns fler eller färre spelare än kontroller. Eric satt med tiling; kanske att han blev klar med det idag. David satt vidare med FBX-material-inläsningen som krånglade. Vet ej vad Mattias satt med (entity-editorn), troligen något med Qt. Själv hade jag undersökt Bullet-funktionerna "setCcdMotionThreshold" och "setCcdSweptSphereRadius" igår och lite idag. Skickade dem mot en btBoxShape eller en btTriangleMeh. btBoxShape verkade funka bättre, vilket var våra tidigare farhågor (se arbetsdag 31).

## 4.7 Arbetsdag 36 (2013-01-15)

(08.20-12.00, 13.15-17.30) Fortsatte med Bullet Physics-refaktoreringen från igår. Ärvde. Bröt ut input-hanteringen till en "playerPhysicsObject"-klass. btMotionState krånglade. Satte man transform direkt på btRigidBody så funkade det, efter att man hämtat ut från btMotionState. Varken Nils eller jag var säkra på hur det funkade, och Nils skulle på möte vid 16.00. Nils satt med levelformatet, spawnpoints, ljus, vapen etc. Viktor kanske fixade kontroll-till-spelare-kopplingen, och gick in på Qt mot slutet, något med koppling till input. Mattias satt vidare med editorn från igår. Eric skulle snart påbörja instansierad rendering, tror också han skulle optimera något med ljushanteringen. David satt nog vidare med FBX; några värden blev fel, tydligen. TV:n hade gått sönder. Den visade lustiga färgartefakter över skärmen. Dessa rörde sig enligt bestämda mönster. Eric gick till Stefan (programansvarig), som tydligen hade väntat sig att den (TV:n) skulle gå sönder. Vi läste igenom game pitch:en, eller inte jag, jag hade ju rättat det Eric skrivit den 8 november 2012, så jag visste vad som stod. Vi tog bort att det skulle vara A.I. med, eller vi skrev att vi skulle redigera game pitch:en på vissa vis, kanske att Viktor gjorde det sen också, vet ej.

## 4.8 Arbetsdag 37 (2013-01-16)

(08.20-12.00, 13.15-17.30) Typ klar med refaktoreringen av Bullet Physics som Nils påbörjade omkring 2013-01-09 (arbetsdag 32). Gravity per objekt behövde sättas efter addRigidBody(). Statiska objekt behövde ej ha ett btMotionState. Nils satt med att läsa in .bullet-filer, samt tillhörande level-data. Han hade ett fel ett tag, när han angav en kvarternion som bara nollor i sin level-textfil. Han

påbörjade en bana i Maya. Viktor satt med att få Qt att kunna ställa in vilka knappar man skulle använda in-game. Mattias satt vidare med sin entity-editor i Qt. Eric fick kanske tiling att funka. David hade kommit på att FBX inte fungerade med Visual Studio 2012, så nu tänkte han maila AutoDesk och fråga om han kunde invitas till 2014-betan. Jon var där med och dokumenterade sin state machine. Satt med Viktor i slutet och fixade för stunden så att vridningen av kameran och fysikobjektet var synkat när man respawnade. Vi hade att fysiken ansvarade för yaw och kameran för pitch; vad kunde gå snett tro? Och kameran satt med en intern representation, till råga på det hela.

## 4.9 Arbetsdag 38 (2013-01-17)

(08.20-12.00, 13.15-17.30) Klar med Bullet Physics-refaktoreringen. Kollisioner mellan spelare och explosions-sfärer kunde fortfarande registreras flera gånger, vilket inte skulle ske. Använde mig att Mattias event som sade att ett physics attribute tagits bort, för att på så vis synkronisera med physics object, som tidigare behövde loopas igenom varje frame. Mattias påbörjade omskrivning av CameraComponent så att den använde attribut, så att vridningen av spelarmodellen och kameran kanske alltid skulle vara korrekt synkad. Nils satt vidare med Dynamicapluginet till Maya. Han hade problem att gå uppför kanter, då spelaren var en box. Skalningen av sfärer verkade ej funka när man exporterade .bullet-filen, och capsule-shapen verkade ej finnas. Mot slutet satt han med att googla hur man skriver en exporter/ett skript/ett plugin till Maya som exporterar det man vill ha ut. Viktor satt med input, Qt-meny där man skulle kunna mappa knappar till actions; den var dock ej klar. Eric blev klar med tiling av ljus i DirectCompute igår; vet ej vad han gjorde idag. Han lyckades i alla fall på något sätt få att alla spelare fick samma kamera. David vet jag ej vad han satt med. När Nils och jag skulle prova om vägg-genomskjutande var borta spawnade kulor från scatter för långt fram, på andra sidan väggen, så att det såg ut som att de gick igenom. Vi skalar inte längre; det gjorde vi innan refaktoreringen. Dock gick snabba projektiler fortfarande igenom, om det var en tunn vägg, mycket tunn, 0.01f, trots tweakförsök av "setCcdMotionThreshold" och "setCcdSweptSphereRadius", kanske att deras standard-värde 0 var bäst? Visste ej hur de funkade. Tänkte försöka tidsresa till 12 december 2012 imorgon och se hur vi gjorde då; vad jag minns fungerade det med btTriangleMeshShape utan att projektiler gick igenom väggar.

## 4.10 Arbetsdag 39 (2013-01-18)

(08.20-12.00, 13.15-17.30) Ändrade man "stepSimulation(delta,10)" till "stepSimulation(delta,0)" så fungerade anti-tunneling bättre i Bullet Physics, det vill säga,

projektiler gick inte igenom btBoxShape-väggar med 0.5 i tjocklek. Testade bara i release build från och med nu; bör man nog göra om fysiksimuleringstidssteget beror av FPS:en. Nils försökte skapa ett frustum, som senare skulle läggas in i Bullet Physics-världen för att kollisionstestas mot. Han extraherade punkter istället för den kopierade kod som Eric skickat honom. Eric hade en ljusbugg, något med positioner som blev fel i något space. Jonas "Stefan Guy" var där och tittade på det. Tilingen från igår var "relativt rätt", enligt David. David hade suttit med FBX under sprinten, men hade animationerna kvar. Mattias satt och skrev om CameraComponent, vidare från igår. Han var förresten frånvarande under förmiddagen; han hade under ett tidigare daily scrum-möte berättat att han gick hos en sjukgymnast ibland på grund av värk i nacken, kanske därför han var frånvarande. Viktor tog bort Mattias gamla makron och fortsatte med Qt. Torbjörn Fridensköld var där och talade om hur man satte dit grafiker: man bad dem ge ifrån sig vad de hade, trots att det inte var klart. Tydligen hade någon eller flera grupper glidit bort från Scrum som arbetsmetod, samt var hemlighetsfulla med sin kod, rapporterade han. Sedan var det viktigt med gameplay, poängterade både han och Jonas. Om bara Bullet Physics funkat rätt. Testade förresten att lägga till "setCcdMotionThreshold" och "setCcdSweptSphereRadius" till dev3 före Nils refaktorering (se arbetsdag 32), och projektiler verkade ej flyga genom väggar. Så kanske att dethär med boxandet inte var lika välbehövt som vi först trott, men tror ändå att det gynnar prestandan med boxar istället för btBvhTriangleMeshShape. Tog man bort ccd-flaggorna på Mattias burk så gick projektiler ej heller igenom väggar; det var beyond me, eller kanske att btBoxShape som Mattias nu hade var anledningen, eller minskandet av max substeps (se rad 1 i denna dags notering). Vid 15.00 tänkte vi ha sprint retrospective och review, men vi drog över till 15.30 för att göra i ordning en release till de externa teamen, samt en film till gameplay-Olle. Bugg med spawnandet med Nils levelformat, samt inputbugg när man hade fler spelare än kontroller: man kontrollerade då mer än en spelare samtidigt (vårt spel var split-screen) (alla som läst såhär långt är medvetna om det; reds. anm.). Gameplay-filmen spelades in via Fraps. Tydligen gick det att pausa filöverföring i Windows 8. Vid sprint review-mötet kom vi fram till att FBX och Bullet Physics-kollisionerna dragit ut på tiden. Mattias bekände att han gjorde en entity-editor (se arbetsdag 35-37), trots att vi inte hade planerat in den. Eric hade lagt in tiling trots att vi inte planerat det, men Nils tyckte att det var okej då han (vem? reds. anm.) är del av renderingsteamet med David. David ville ha mer Kanban i planeringsmötet, samt att vi skulle börja använda Gantt-schema:t igen.

# Chapter 5

# Sprint 4

## 5.1 Arbetsdag 40 (2013-01-21)

(08.20-12.10, 13.15-17.35) Början av sprint 4. Planeringsmöte ca 08.35-11.40. Vi hade fortfarande inget sprint goal. Att fixa till en snygg meny prioriterades bort; David verkade inte vara nöjd med det beslutet. Vi slopade även state machine:en, för närvarande. Jag pitchade Bullet Physics debugDrawer, istället för Eric nuvarande debugShapes (se arbetsdag 28) som man gav en radie till, och som sedan inte ändrades. Drömmen om ett bra spel har förresten gått i kras, och krossas än mer för var dag som går. Alla vill att just deras del ska bli bra gjord, men tänker inte på helheten, eller vill åtminstone inte lägga kraft på att helheten blir bra. Vi vet inte om grafikerna levererar, de sköt upp måndagsmötet till onsdag på grund av skolnärvaro, och grafiker-Daniel hade ju "skjutit upp" sin deadline (se arbetsdag 35), utan att någon reagerat. Felet med att rotationerna inte gjordes var ett slarvfel från min sida; jag räknade ut local inertia (se arbetsdag 27) för objekt med massa 0, men inte för andra objekt, just de objekt som behövde ha local inertia. En ytterligare sak som upptäcktes: när projektiler kolliderade med en vägg och fick sina värden ändrade av GameComponent och lästes in av Bullet Physics igen, så återfick de sin starthastighet från fysiskattributet. Så det gick inte så bra att läsa in ett nytt fysikobjekt när dess fysikattribut hade ändrat värde. Kanske ett event, typ "stäng av gravity för fysik objekt med id". Nils hade hjälpt mig hitta rotationsgrejen; jag hade trott det var vår överlagring av btMotionState. Vet inte vad övriga satt med idag. Dagen blev endast en eftermiddag på grund av sprint-planneringsmötet. Mattias hade i alla fall skrivit klart omskrivningen av CameraComponent under helgen, men buggen att spelarkameran hade olika vridning gentemot fysikobjektet hade återkommit, på grund av att min fix med reset-flaggan (se arbetsdag 37) nu hade sparats över. Trodde inte heller den skulle behövas nu när Mattias skrivit om. Ärvde från btIDebugDrawer och tror jag fick så att Bullet returnerade alla linjer från funktionen drawLine.

## 5.2 Arbetsdag 41 (2012-01-22)

(08.25-12.00, 13.15-17.30) Fixade utritning av debuglinjerna från Bullet Physics via btIDebugDrawer, drawLine, event, och invasion i renderarens "renderViewportToGBuffer". Dock laggade det extremt när vertex-buffern med 900 punkter skapades om varje frame, samt ritades ut, 3-5 fps. Mattias fick fixa så att man kunde fetch:a ett event från kön utan att skicka dem till hantering. Nils satt med frustumet. Att få ut yaw och pitch från en kvarternion. Fick googla det åt honom. Han kunde rita ut frustumet via Bullets debug-linjer. Eric propsade för sina debugShapes, som dock var undermåliga då de inte ändrades efter att de skapats. Hade försökt göra det klart för honom. Satt med Nils och frustumet. Tydligen kolliderade frustum-shape:en med världen endast om dess massa inte var 0. Andra objekt kolliderade den med. Eric klar med instancing; FPS:en höjdes flera snäpp. Mattias kunde plötsligt skjuta 4000 projektiler innan det började lagga. Innan hade värdet varit ca 2000, eller kanske ännu färre. David satt vidare med FBX. Mattias satt vidare med sin entity-editor. Han kunde nu ändra värden på attribut under run-time. Eric hade visat grön-gas-ljusen som sköts. Tror Viktor satt med någon meny i Qt.

## 5.3 Arbetsdag 42 (2013-01-23)

(08.55-12.00, 14.00-17.35) Satt med Nils och frustum culling i Bullet Physics. Först trodde vi att frustumet roterade fel, men det roterade rätt, däremot var det 1 fps med debugutritning av Bullet Physics-linjerna, så det var svårt att se. Om frustumet hade massan 0 kolliderade det inte med annan statisk geometri, trots att vi överlagrade kollisionsflaggorna i addRigidBody() (collisionFilterGroup, collisionFilterMask, se arbetsdag 32). Så massan fick bli 1. Slutgiltiga felet var att activation state deaktiverades när frustumet stod stilla (se arbetsdag 33). Sista 1-2 timmarna: lagget från igår berodde på att jag råkade ha en loop som snurrade 900 varv, ett varv per debuglinje, och i varje varv skapade om vertex-buffern med 900 punkter. Loopen kördes varje frame. Hade tänkt extrahera linjer från en vektor, men slutligen ändå använt vektorn direkt, så loopens index användes ej. När Nils frustum culling skulle mergas med Erics instancing kom de på att Erics instanser i den instancerade renderingen inte räknades ut per kamera, så de skulle inte gå att culla per kamera. Ajdå. Det talades om att rita all geometri i ett pass och göra något med render target, samt global frustum culling. Mattias sattes på att lösa så att objekt kopplades till varandra relativt något annat, positionsmässigt. Viktor satt vidare med Qt-meny av vapen-inställningar, tror jag. David satt vidare med FBX. Han har suttit med det ett tag (se arbetsdag 27), och tycker att det är ett besvärligt API att arbeta med. Mattias Liljeson (se arbetsdag 14) var på besök ca 10-20 minuter. Han ville ha koffeinfritt kaffe av Eric, men det hade just tagit slut, sade Eric. Mattias hade gått till sjukgymnasten 1-2 timmar före

dagens slut (se arbetsdag 39. Möte med de externa teamen 13.20-14.00. TV:n hade gått sönder (se arbetsdag 36). Eric höll i mötet, inga deadlines kontrollerades. Jesper hade gjort ljud i alla fall. Conceptboard byttes ut mot Google docs (som grafikernas uppladdningsplats). Eric hade förresten kapitulerat angående debugShape:sen (se igår).

## 5.4 Arbetsdag 43 (2013-01-24)

(08.25-12.00, 13.16-17.30) Skapade "pickupablesSpawnPointAttribute", "pickupableAttribute", samt respektive entity. Några slarvfel med hopkopplingen av attributen i Mattias arkitektur, dessutom var jag osäker på skillnaden mellan att lägga ett attribut inuti ett annat attribut eller att lägga det i en entity. Provade också att skapa det på en plats där det togs bort när man startade spelet. Till slut funkade det, att gå in i en mesh och få liv. Programansvarige Stefan Petersson skulle nog säga att det var trivialt. Nils satt vidare med Maya-exporten/skriptet/pluginet till Maya (se arbetsdag 38). Eric hade blivit klar med något igår så han satte sig åter med ljuspositionsbuggen (se arbetsdag 39); Jonas "Stefan Guy" hade givit upp/inte tittat på det, och rått Eric att skriva om det. David gick från FBX-loadern till normal mapping, tror jag. Mattias löste relativgrejen från igår. Utskrifter hade förresten slutat fungera igen (se arbetsdag 29), oklart varför; dessutom kraschade Bullet ibland när man synkade borttagning av fysikobjekt beroende på att ett fysikattribut hade tagits bort. Viktor satt vidare med sliders i Qt, ändring av vapenvariablerna. Han blev nästan klar med det.

## 5.5 Arbetsdag 44 (2013-01-25)

(08.45-12.00, 13.15-17.35) Fortsatte med spawnpunkter av pickupables från igår. Pickupables av typen MEDKIT gick igenom golvet, trodde jag; i själva verket togs de bort så fort de kolliderade med golvet. Hade brutit ut en enum till en egen .h-fil. Viktor assisterade. Fixade så att en pickupable visste vilken spawnpunkt den härrörde från. Detta fick effekten att pickupablesSpawnPoint:s kunde bestämma hur många pickupable den skulle lägga in på banan. När en lades in, plussades en räknare på, och när en spelare kolliderade med en pickupable så försvann den, samt räknade ner räknaren på spawnpunkten den härrörde från. Nils hade försovit sig och kom ca 11.00. Han satt vidare med Maya-exporten/skriptet/pluginet. Han hade problemet att hans Bullet-Dynamica-shapes inte flyttade sig till origo som han ville, men att det gick när han gjorde det för hand. Jag trodde det kunde bero på att skriptet inte använde samma positioner som Maya-visningsfönstret, så om han ändrade positionerna med hjälp av skriptet så skulle de inte "sparas" ner så att skriptet sedan läste från dessa. Jag kom att få rätt, upptäckte Nils senare. Mot slutet hade han ett nytt fel: margins. Viktor fixade skalan på

vapensliders:arna i Qt, samt lade in hopp. David blev klar med FBX-loadern igår. Den har tagit tid, cirka en månad. Vet inte riktigt vad han satt med idag. Eric räknade ut tangenter igår inför normal mapping, och idag satt han vidare med ljuspositionsbuggen. Vet inte vad Mattias gjorde, men han stack till sjukgymnasten ca 15.30. Jon fixade debugutskrifterna (se igår) via printf, som fungerade (till skillnad från cout), hade David upptäckt via sin FBX-loader. Någon hade förresten ringt i en ringklocka, på grund av att denne satt fast i hissen utanför vårt arbetsrum. Lät som nån form av brandlarm.

## 5.6 Arbetsdag 45 (2013-01-28)

(08.20-13.15, 13.45-17.35) Eric, Nils och jag var i salen på morgonen. Viktor ca 09.30; han hade försovit sig. David var hos tandläkaren och dök upp ca 10.00. Mattias ca 11.00. Han hade skrivit på Skype vid 04.12 att han skulle komma sent på grund av att han suttit uppe med "Teknikrapport 1". Fixade out of bounds-hantering för fysikobjekt (de flyttas in på banan igen) och spelare, samt något detalj med pickupablesSpawnPoints; bytte till 2 timers istället för en. Viktor fixade spawnDelay, och att spelare inte kunde kollidera under denna tid. Nils hade margins-problem med sin Maya/Dynamica-exporter, men löste det genom att skapa om shapsen när de lästes in. Nils kom nån timme för sent efter lunchen. Eric satt vidare med ljusbuggen. Han sade saker som att det var fel, så fel att det blev rätt. Tipsade om row major-saken med matriser i shadern vs utanför shadern; han skulle kolla upp saken sade han. Nils var där och förklarade att far och near plane inte fanns i view-matrisen, utan i projektionsmatrisen. Eric sade att han (Eric alltså) inte skulle mygla med att han inte visste hur far och near plane fungerade, men han skulle kolla upp det, typ. Han hördes sedan prata om z-värdet och depth buffern med David, och att det borde inte kunna vara de värdena han fick. Mattias fixade health bars och en ammo bar. David har jag ingen aning om vad han gjorde, kanske normal mapping. Möte med externa teamen ca 13.20 via Skype, men tekniken krånglade, så vi ställde in mötet.

## 5.7 Arbetsdag 46 (2013-01-29)

(08.40 10.20, 11.15-12.00, 13.30-15.00, 15.45-17.30) Vi hade "Game play kick-off"-möte med de kursansvariga: Hans Tap, Jonas Petersson, Stefan Petersson och Torbjörn Fridensköld (samt nån med skägg som dök upp mitt i) vid 10.30. Viktor kom senare att kalla det mötet för "tribunalen". Fixade tills dess att spelaren föll till marken när denne dog, genom att ge spelaren samma collisionShape som en medkit vid dödsfall. Spelarens grafiska mesh var inte placerad i mitten av kollisionsboxen; Nils försökte kolla upp det men hann ej före mötet. Stefan hade sågen framme. Han tyckte inte Eric skulle fixa så att G-buffershanteringen var

optimal, vilket Eric skrivit i sin "Teknikrapport 1", utan snarare fokusera på vad som fanns på skärmen. Vi kunde fixa animationerna även innan vi fått dem, köpa en modell, texturera banan bättre, etc. Han talade om "polishing" med den som satt bredvid honom, och vad föregående grupp hade tyckt varit polishing, typ shadow mapping. Han tog fram sågen emellanåt. Stefan Westerberg hade varit i salen, sagt i sin öronsnäcka att det satt 6 personer där (vi), och att vi hade dålig luft i rummet. Sedan hade han gått. Påbörjade fixning av att spelaren lyfte från marken när man gick uppför en ramp och vidare. Hade kollat Bullet Physics btKinematicCharacterController, men den skulle inte passa i vårt system med fysikobjektshantering och synkronisering med attribut. Om spelaren ej kolliderade med marken, hade en y-velocity som var högre än 0, samt inte hade sin hopptimer över sitt gränsvärde, då skulle y-velocity sättas till 0, var min plan. Eric fixade ljuspositionsbuggen (se arbetsdag 39); antar att felet var row major-grejen från igår, men nu hade han även fixat tilingen, i alla fall för en spelare, ej två (split-screen). David satt typ med FBX. Mattias gjorde så man kunde ändra dt från hans entity-editor, samt att man kunde stänga av och på debugutritningen i debug. Inte så vitala saker kan tyckas, men det är lite vilda västern typ. Viktor skulle fixa något med ljudet i FMOD, men dagen tog typ slut. Nils texturerade och modellerade en simpel medkit i Maya. Texturkoordinaterna blev först fel. Vi hade haft något möte igen om att grafikerna skulle faila med sina leveranser, så vi skulle ha en enklare stil på saker och ting, typ svävande saker, så slapp man animera gång, för ingen av oss i gruppen kunde animera.

## 5.8 Arbetsdag 47 (2013-01-30)

(08.20-12.00, 13.15-17.30) Lade till Viktors "jetpack". Fixade så att man inte gled när man stod på sluttande ramper, genom att sätta friktion till 100 och gravitation till 0, om man inte fått nån input och kolliderade med marken. Tydligen fixade det också att man kunde sätta sig fast på väggar i luften. När man föll nedför kanter var ännu inte optimalt fixat. Man liksom svävade i luften som en fjäder. Viktor och jag tweakade input-sensitivity:n, fast tydligen var den redan fixad, att man kunde titta åt sidan mer ju mer man vred på gamepad-spaken. Han upphöjde något med 3 för att få en brantare kurva på något, vilket gjorde att output-värdena på spaken inte blev rätt längre, upptäckte han mot slutet. Viktor hade även suttit något med FMOD. Tror David jobbade med FBX. Eric kanske försökte fixa sin instancing-krasch. Mattias fixade någon intern pekarsak i arkitekturen; han stack till sjukgymnasten framåt 15.00-16.00 nångång, och återkom ca 17.30 för att pusha det han gjort. Nils texturerade Davids karaktär i Maya; vet ej om han blev klar. Eric och David satt i slutet och refaktorerade renderaren, tror jag, något med attribut.

## 5.9 Arbetsdag 48 (2013-01-31)

(08.35-12.00, 13.15-17.40) Tweakade icke-glidandet från igår. Fixade så att man inte kunde hoppa så långt samt airwalk-hantering. Refaktorerade även out of bounds-hanteringen (se arbetsdag 45). Fixade in fler enum i filen "Enums.h", vilken bytte namn till "XKILL_Enums.h" och nåddes till exempel via XKILL_Enums::PickupableType::MEDKIT. Fixade så att explosionssfärer växte (lokal kopia av collisionShape:en via copyconstructorn), samt satte på collision response så att man trycktes bakåt. Viktor lade in musiken via FMOD Event System, samt gjorde det lättare att lägga in ljud via en textfil, som redan fanns. Han refaktorerade också input något, och fixade så att man kunde stänga av "rumble". Att ändra explosionssfärers varande, initialradie och slutradie, Qt-meny för det, höll Viktor och jag på med mot slutet, men trasslade in mig i enum:sen nån timme. Viktors mutatorSettings-hämtning gav en first-chance exception. Nils hade möte större delen av dagen; han dök upp efter 13.15 nångång, och fortsatte arbeta i Maya, skapa ammunitionslådor. Han hittade teapot-brush, bland annat. Far Cry 3-koll av gamepad-input, när Nils kommit. Mattias höll på att refaktorera koden så att hans överlagring av pekaroperatorn ("->") skulle användas, vilket skulle göra det enklare för honom att fixa relativitetsgrejen/offset mellan positionsattribut. Eric fixade tilingfelet för två spelare (se arbetsdag 46). Han och David hade hörts sitta och debugga i release ett tag. De refaktorerade bort nån del av renderaren. David satt kanske med FBX sedan.

## 5.10 Arbetsdag 49 (2013-02-01)

(08.30-12.00, 13.15-15.00, 16.00-17.30) Fixade så att explosionssfärernas initialradie, slutradie och tillväxthastighet kunde bestämmas via mutatorSettings. Hann dock inte koppla det till Qt-meny-sliders:arna. Nils lade in field-of-view-ändring på kameran när man dog, samt fixade olika färger på olika typer av projektiler som han gjort i Maya. Eric fixade in ljuset så att allt (nästan, ATI-kort fick pixliga artefakter medan NVIDIA-kort fungerade bättre) funkade med tiling och sånt. Spelet bytte helt skepnad. Från att man skjutit koner i steril vit miljö sköt man nu explosiva zeppelinare, rymdklot med grön gas kring sig samt Super Mario Bros 3-kanonkulor framför sig. De gröna projektilerna kilades fast i väggen på grund av felaktiga värden i ccd-flaggorna (setCcdMotionThreshold, setCcdSweptSphereRadius). David hade inte fått skalning att funka med FBX igår. Viktor lade in att man kunde mute:a ljud, samt sänka volymen via Qt-menyerna. Mattias fortsatte med att lägga in sin överlagring av pekaroperatorn överallt i koden. Tror han blev klar mot slutet av dagen. Sprint review och retrospective vid 15.00; Eric vid rodret. Presentationen (se arbetsdag 46) hade inte gått så bra, tyckte Nils. Provspelning vid renderarsidan av rummet. Spelarna var lite svåra att se, tyckte jag. Viktor fixade i ordning en release till de externa teamen, men den kom inte

upp på Google Drive ordentligt, visade det sig sedan. Film spelades in, likt slutet på förra sprinten (se arbetsdag 39). Nils zeppelinare verkade rotera när man gick åt sidan efter att ha avfyrat dem. Det visade sig bero på att backface culling var påslaget, och att modellens normaler var inverterade. Spelare som puttades ut över en kant stannade kvar i luften, på grund av min anti-glid-hantering (se arbetsdag 47), så den var inte helt optimal ännu. Jon dök upp under speltestandet på renderarsidan. Jonas Petersson hade varit där före lunch.

## 5.11 Mattias Skype-meddelande till de externa teamen (2013-02-01, 22.11)

"
En liten How-To till den nya Xkill releasen.

DISCLAIMER
Vi har en konstig krasch som uppstår lite slummässigt (men relativt sällan) när man skjuter som vi inte lyckats spåra ännu, hojta gärna till om ni skulle råka ut den, och framför allt om ni kommer på något sätt att återskapa den på.

KONTROLLER
'K' för att ta självmord, kan vara bra att ha om man skulle fastna någonstans ;)
Alt+Enter för Fullscreen
Man kan nu skjuta med Left Mouse Buttom!
Har ni en musknapp med sidoknappar så kan ni använda vardera av dessa till att växla ammunition och vapentyp, alternativt Q och E
Man kan nu hoppa med SPACE, men bara om man springer samtidigt.
F1 tar fram en Editor för att inspektera värden i spelet. Ni kan även ändra simulerings hastighet här och visa debuglinjer för fysiken.
Att visa debuglinjer är förövrigt enda sättet att kunna se explosionssfärer på just nu. Om ni testar förstår ni säkert vad jag menar.
"

(22:12:07) Mattias A: Just ja, man kan springa med 'R' nu också
(22:14:34) Mattias A: ni får gärna skriva era synpunkter, t.ex. om ni tycker något fungerar konstigt eller ologiskt och vill att vi ska tänka på att förbättre nästa vecka

(22:14:39) Mattias A:

^^

(22:15:06) Jon Widén: Jetpack, du glömde nämna jetpack! :P
(22:15:15) Mattias A: just ja, om den är lite svår att använda dock

(22:15:28) Mattias A: först måste man springa och göra ett JUMP
(22:15:50) Mattias A: och när man är i luften så kan man trycka på 'F' för en liten rocket boost
(22:17:54) Mattias A: men man använder tycligen sitt eget liv som 'Bränsle' så att man inte ska missbruka den :)

# Chapter 6

# Sprint 5

## 6.1 Arbetsdag 50 (2013-02-04)

(08.15-12.00, 13.45-17.30) Början av sprint 5. Vi ägnade ca 2-3 timmar åt att diskutera externa team-grafikern Jimmys 3D-karaktär, som vi tyckte var undermålig, och att vi ville "avskeda" Jimmy från projektet. Dock ville vi inte vara för hårda. Vi gick till Torbjörn Fridensköld och frågade hur han skulle ha gjort. Han skulle ha varit rakt och ärlig. Precis när vi skulle ringa upp Jimmy via Skype skickade han själv ett meddelande om att han slutar, men underförstått skulle hans karaktär ändå arbetas vidare på, så vi fick ringa upp och "sugarcoata" (som Nils kallade det) det genom att "tacka för hans engagemang", 3 gånger. Tvärtemot Fridenskölds förslag: vi kunde ej stå upp för vår sak. Vi påbörjade sprint planning ca 11.00. Sedan fortsatte vi efter lunch till ca 15.20. Var och en fick skriva lappar med stories och tasks denna gång. Nån timmes arbete mot slutet hanns med. Viktor fann att FMOD Ex hade inbyggt stöd för split-screen-3D-ljud, genom att spela ljudet för närmaste spelaren, en metodik Eric och David redan listat ut, genom att undersöka hur "Perfect Dark" (2000) hanterade split-screen-ljud. Jag påbörjade hantering av livstidshantering för olika sorters projektiler. Nils fixade zeppelinarillusionen (se igår) genom att triangulera meshen i Maya, tror jag. Eric gick till Stefan och frågade om råd att lösa instancing-buggen. Stefan tipsade om DirectX-kontrollpanelen, som tydligen kunde ge debug-information i release. David hade i helgen gjort om sin karaktär till en gubbe i svävare istället för en gubbe med ben, så vi tänkte använda den (svävargubben) istället för Jimmys karaktär. Mattias hade med Nils research fått fram ett sätt att få transparency via Qt över DirectX 11. Tror lösningen inbegrep ett eget fönster med det transparenta GUI:t i. Vi hade haft ett möte över Skype med de externa teamen 13.15-13.45 ca. Daniel hade gjort en bana, vilket dock Nils redan hade gjort. Upptäckte en krasch vid drawLine för Bullet Physics, i debug vid start av spelet, vissa gånger, andra inte. Internet för min burk låg nere ca 3 h från 12.33. Jag ville animera spelarens svävande "guppande", medan Nils ville simulera det i fysiken.

## 6.2 Arbetsdag 51 (2013-02-05)

(08.20-12.00, 13.15-17.30) Kraschen i drawLine visade sig i själva verket vara instancing-buggen (se arbetsdag 47). Spårade den genom att skriva ut text före och efter varje funktion. Längst in låg D3D11Device::CreateBuffer, där kraschen låg, ibland. Kunde starta om spelet 20 gånger utan en krasch, sedan på 21:a kunde det krascha, i debug. Eric skickade in NULL som andraparameter istället för D3D11_SUBRESOURCE_DATA, som ändå mappades senare. Dagen var slut, kanske att han fixade det, men inte helt självklart ännu. Viktor fixade in split-screen-ljudet via FMOD Ex (se igår), samt lade till begränsad sprint (run). Mattias blev klar med relativgrejen, kanske att han varit det tidigare (se arbetsdag 43). Nils satt i Maya och mergade vapnet till Davids svävarkaraktär, samt riggade och lade till joints. Eric satt även han med CreateBuffer-kraschen. David satt nog med FBX eller nåt. Stefan Petersson var på besök i en gul tröja som Eric tyckte var en "Star Trek-tröja". Med sig hade han två gymnasieelever som kanske skulle gå på BTH, men först ville de se hur det såg ut. Jon kom och hade Pontus Franzén med sig. Pontus testade spelet; han gillade det tror jag, men jag var djupt inne i CreateBuffer-kraschen.

## 6.3 Arbetsdag 52 (2013-02-06)

(08.20-12.00, 13.15-17.30) Var ganska trött sedan igår. Fixade så att de gröna scatter-projektilerna rullade på marken med minskad hastighet innan de försvann. Fixade så att explosionssfärer gav skada per frame. Fixade så att man inte kunde få mer liv än maxhälsa, och såna småfixar. Tog även bort onödiga #include <iostream>. Viktor gjorde så att processernas (spelarnas) prioritet omvandlades till cykeltid, samt något med ljudet och positioner vidare från igår. Eric satt med ATI-ljus/tiling-buggen, som inte uppkom på NVIDIA-kort, så han fick arbeta på sin laptop för att kunna se buggen. David läste nog vidare animationsdata från FBX-formatet till vårt interna animationssystem. Nils satt och hjälpte Eric ett tag, sedan stylade han om Qt-menyerna genom något CSS-liknande, till svart färg och grön text. Mattias ville få så att projektilerna spawnade från vapenmynningen; han hade nämligen igår fått in så att ett vapnet svävade bredvid spelaren. Viktor påpekade när jag påpekade att han satt breakpoints i release, att man i alla fall kunde se om kodflödet kom dit. Nils ville ge spelaren två kollisionsboxar, en nedre som skulle kollidera endast med marken och en övre som projektiler kunde kollidera med. Han ville ge en kraft uppåt när den nedre boxen kolliderade med världen. Jag påpekade att siktet skulle stå och rycka, men nejdå, man kunde ändra periodiciteten, tyckte Nils. Vad händer om man åker uppför/nerför en ramp? Jag lämnar det åt Nils.

## 6.4 Arbetsdag 53 (2013-02-07)

(08.14-12.00, 13.15-17.30) Försökte få scatterskotten att få gravitation efter 0.1 sekund, men började istället fixa ray cast via Bullet Physics. Det fick bli ett Ray-attribut med från- och till-vektor, som Bullet sedan fick räkna stråle ifrån. Hade funderat på det igår, nån sniper när man blev vald av schemaläggaren, men idag hade dessutom Mattias fixat så att projekteilerna kom ut ur vapenpipan. Genom att veta hur långt bort geometrin befann sig skulle man kunna få projektilerna att hamna i mitten av siktet igen, dessutom skulle vapnet kunna vinkla sig beroende på var man siktade. Vapnet svävade sedan igår/förrgår bredvid spelaren och roterade efter kameran, typ. Nån småsak kvar när dagen var slut, dock. Nils var på möte ca halva dagen. Han pushade sin retouch av Qt-menyerna från igår och påbörjade pendelrörelsehanteringen spelaren skulle ha när denne svävade (se arbetsdag 50). Han och Viktor skrev gravitationsaccelerationsekvationer på tavlan. Eric satt vidare med ATI-buggen, vidare från igår. David satt vidare med FBX; tror han var i färd med att få in animeringsinformationen i spelet. Viktor påbörjade hanteringen av "hacks" (speedhack, jethack). Mattias vet jag inte vad han satt med. 13.13 hade Birgitta (tanten som lät oss komma in i salen 2012-11-12 (arbetsdag 1) varit i salen och sagt att vi skulle bli tvungna att byta sal, från G403 till G332, imorgon klockan 09.00. Vi skulle dela salen med några andra; datorerna fick vi ta med oss. Jag, Nils och Viktor stötte av en slump på kursansvarige Hans Tap när vi skulle spana in den nya salen. Hans visste ingenting om salsbytet, så han undrade om vi kunde maila honom och säga att vi bytt sal. Eric hade 2 unknowns på kaffe-besök. Jon var och hämtade sina grejer i salen.

## 6.5 Arbetsdag 54 (2013-02-08)

(08.15-12.00, 13.15-17.30) Förmiddagen gick åt till att relokera från G403 till G332 (se igår), som vi fick dela med en annan grupp ("schweizarna", reds. anm.). Datorerna medtogs. Satt vidare med raysen från igår; Viktor och Nils assisterade. Vektor till kvarternion. Vapnet riktades till sist dit rayen pekade. Effekten var knapp märkbar, dock, och kollisionsflaggorna för raysen i Bullet Physics krånglade. Mattias hade gått till sjukgymnasten ca 15.00. Eric fixade ATI-buggen (se igår, förrgår). Felet var en race-condition till en if-sats i en shader. David satt vidare med FBX-tolkning. Viktor blev klar med speedhack. Nils hade börjat kolla på "hotswap" av .dll-filer. Jonas hade kollat läget ca 2 minuter. Inget scrum-möte idag, på grund av salsbytet.

## 6.6 Arbetsdag 55 (2013-02-11)

(08.25-12.00, 14.15-17.35) Fixade kollisionsflaggorna för raysen (se arbetsdag 54). Ordnade så att Mattias flyttade sina DataItem*-saker från AttributeType.h till AttributeType.cpp (via Visual Assist), så att man släpp en include i .h-filen. Förmodligen gjorde det ingen skillnad på kompileringstiderna, dock. Kan för lite om detdär. Fixade ammunitionsomladdningen med Viktor, som kom på att om man satte ammunitionen för nuvarande clip till 0 när man tryckte på den nytillagda omladdningsknappen, så fungerade omladdning på ett sätt som redan fanns implementerat. Viktor blev klar med speedhack igen, typ. Han satt också med Nils och försökte implementera pendelrörelsesvävandet (se arbetsdag 53), men tror Nils gav upp (se arbetsdag 50). Nils hade en ray (se arbetsdag 53) för att upptäcka om spelaren var nära marken. Eric satt med normal mapping (tangenter) och David med att tolka FBX-datan till vår arkitektur. Mattias satt något med Qt-menyerna, samt med att fixa eftersläpningen vid vapenrotationen. Möte 13.20- 14.15 med de externa teamen över Skype. Koncept-Oliver tyckte också att Jimmys karaktär var undermålig (se arbetsdag 50), och tipsade oss om sina egna. Men vi hade bestämt oss att köra på Davids svävande gubbe (se arbetsdag 50). Olle pratade något om att farten på spelaren skulle vara relaterad till tittningshastigheten, något jag tyckte var felspårigt: i alla FPS jag spelat kunde man ställa in sensitivity på tittningshastighet oberoende av spelarfarten (PC-FPS). Men jag sa inget på mötet. Ljudkillen Jesper sade att vi skulle tjata på honom för att han skulle få något gjort, vilket Eric tolkade som att de nu var avhängda, Jesper och Johan (ljudkillarna). Koncept-Oliver och koncept-Adam arbetade på menykoncept: porten. Daniel hade gjort något litet på banan, sade han. Hans Tap, kursansvarige, var i salen ca 15.45-16.00 för att kolla av. Han tyckte vi låg bra till.

## 6.7 Arbetsdag 56 (2013-02-12)

(08.20-12.00, 13.15-17.35) Ammunitionsomladdningshanteringen (se igår) blev klar; Viktor lade till nån array som slutgiltig spik i kistan, kan man hoppas. Mattias, som satt med menyn, ville att explosionssfärerna skulle få en annan effekt än att de bara växte och knuffade bort spelaren som skadades. En kraft kanske. Viktor sattes på det, men kom mot slutet av dagen fram till att inputen satte hastigheten för spelaren varje frame. Fixade så att Mattias kunde få vilken entity en spelare tittade på via en ray (se arbetsdag 53). Man kunde tydligen lagra ett events resultat i eventet självt. Satt mot slutet med att fixa så att man skulle kunna ändra collisionFilterMask i Bullet Physics, vilket krävde att objektet först togs bort ur världen och sedan lades till, då med de nyare flaggorna angivna. Funkade inte riktigt, ännu. Eric blev klar med normal mapping, tycktes det. Citrontextur. David trodde han skulle bli klar med att visa en animerad

karaktär idag in-game, men den såg ut som soppa i en virvelvind vid slutet av dagen. Nils var på möte hela eftermiddagen, någon fullmäktigesak. Koncept-Oliver fick en krasch i vår senaste release. Felet var i CreateDeviceAndSwapChain. Via _com_error err(hr); LPCTSTR errMsg = err.ErrorMessage(); fick vi fram att felet han fick var: DXGI ERROR UNSUPPORTED (tror jag). Han satt på en laptop; det hade funkat förut dock, vad jag förstod. Jonas var på kort besök.

## 6.8 Arbetsdag 57 (2013-02-13)

(08.20-12.00, 13.15-17.35). Fixade "collisionFilterMask"-grejen från igår. Lade till att spelaren som exekverades fick Laser Automatic Sniper Execution Ray - den spelare som spelaren som exekverades tittade på dog direkt. Bör nog nerfas en del. Nils tog bort sjösjukan som Viktor upplevt för några dagar sedan; karaktären guppade numera inte upp och ner utan höll ett konstant avstånd från marken. Renderingen av spelarmodellen hamnade framför Bullet Physics utritning av dess kollisionsbox när man gick framåt. Man fick dra den tillbaka på något vis före debugDrawWorld. Eric påbörjade "glow effect". David bankade huvudet i väggen vidare med FBX-animationen, att få den att funka in-game med vår arkitektur. Idag såg den ut som en trasig persienn. Viktor kopplade några meny-knappar till in-game-saker, tror jag. Mattias satt med Qt-menyn, att få in koncept-folkets bakgrunder. Han stack till sjukgymnasten ca 15.00. Lite "pratig" stämning idag, med Nils.

## 6.9 Arbetsdag 58 (2013-02-14)

(08.15-12.00, 13.15-17.30). Fixade så att man bara fick ett "poäng" när man sköt flera dödande projektiler på en spelare. Gjorde även processen som exekverade röd i scoreboardet i Qt. Ville att spelet skulle ge feedback när schemaläggaren valde process att exekvera, men Mattias, som skulle fixa HUD:en till nån transparent sak, satt med huvudmenyn. Jetpacken (jethack) var trasig sedan Nils ändrat så att spelaren svävade i luften via en ray undertill (se arbetsdag 53). Det var nåt skumt med Git också, för jag fick fel kod. Spelare som träffats av projektiler gled uppåt och iväg. Tror det hade att göra med att Nils körde "checkout" på en fil igår, efter förslag av David. Man kunde inte heller hoppa. Läckor i Viktors "HacksComponent", om man avslutade när man hade ett "hack" aktivt, vilka fixades. Kontrollerade möjlighet att få en "progress bar" på den svarta yta som fanns mellan splitscreens:en, men gav upp det. Försökte fixa jetpacken, men dagen var redan slut. Stefan Petersson hade varit där och återlämnat utskrifter av "Teknikrapport 1", med orangea markeringar på det som "stack ut"; sådant kunde vara både positivt och negativt, sade Stefan. Läste Viktors, Mattias och Nils. Tog nån timme. Eric satt vidare med "glow effect" från igår. RTV (Render

Target View), UAV (Unordered Access View) och sådant. David satt fortfarande med FBX. Kanske att han hittade någon ljusning mot slutet: benindex saknades för vissa vertexpunkter. Nils satt något med material och/eller textur med Eric ett tag. Viktor påbörjade hantering av att byta mellan banor från menyn.

## 6.10 Arbetsdag 59 (2013-02-15)

(09.25-12.00, 13.15-15.30, 17.00-17.30) Fixade jetpacken, fortsättning från igår. Gjorde också så att pickupables svävade likt spelaren så att de gick att kollidera med nu när spelaren svävade (se arbetsdag 53). Gjorde btDiscreetDynamicsWorld-instansen från PhysicsComponent tillgänglig från alla Physics object via en statisk variabel, samt bröt ut svävarlogiken till basklassen PhysicsObjects. Fixade också en ammunitionsomladdningsbugg mot slutet, med hjälp av Viktor. Eric satt vidare med "glow effect". Nils satt med "weight painting" i Maya, något att ha till animeringen som han kanske skulle göra senare. Viktor satt vidare med att byta bana via menyn från igår. David hade gett upp FBX-animeringsbiten och hoppades på att programansvarige Stefan Peterson skulle lösa det åt honom. Mattias satt vidare med menyn, nydesignen. Stilrent såg det ut. Sprint 5 var slut. Sprint retrospective och review. Eric och David började tvivla på att approximera tasks med siffror. Jag hade sedan år tillbaka haft samma åsikt, att vi ju "hittat på" siffrorna, och på så vis invaliderat burn-down-charten. Men jag sa inget, för att undvika triumferande. Viktor fick ihop en release till de externa teamen, vilka vi dock tappat hoppet på, utom koncept-Oliver och koncept-Adam. Jonas hade varit där, och tittat på animationsfelet.

# Chapter 7

# Sprint 6

## 7.1 Arbetsdag 60 (2013-02-18)

(10.30-12.00, 14.00-17.30) Början av sprint 6. Scrum försvann mer och mer. Nu hade vi knappt stories kvar längre, bara lappar med något på. Feedback var målet för sprinten: när man plockar upp powerups, när man exekveras, när man inte exekveras, när man fraggar någon, etc. David hade haft problem med animationer ett längre tag så Eric tyckte vi behövde ännu en person på det, så jag tog på mig det. Nils kommenterade det med att "Henrik brukar ju vara rätt bra på att brute-force:a saker tills det funkar: men denhär flaggan då, och denhär. I alla fall i fysiken (Bullet Physics, reds. anm.)". Hade tidigare tänkt att jag bör gå in och försöka fixa det. Dock hade koden också skickats iväg till Jonas, av David, som i princip hade givit upp. Det fungerade med ett ben, förutom att Blender inte hade samma koordinatsystem som DirectX11 som vi använde för spelrendering. 2 och 3 ben blev fel, nån slags förvridning. Hittade några kvarternioner bara initierade med 0:or, samt onormerade sådana, men dagen tog slut snabbt, så hann inte testa så mycket. Hann endast fråga ut David om var flera ben loopades igenom och sånt, hur Frankan (Frank D. Luna) gjorde, etc. Nils satt med "weight painting" i Maya vidare från 2013-02-15 (arbetsdag 59). Han verkade stöta på problem när han sparade; då ändrades viktmålningen han nyss gjort. Kanske att han började försöka animera något. Eric satt vidare med "glow effect". Viktor fixade så att spelarens kropp ritades ut när man var död, fast han blev inte riktigt klar. Mattias hade fått menyn ganska färdig vad jag kunde se, i alla fall huvudmenyn, koncept-Adams kretskortsinspirerade bakgrundsbild med luckan som öppnades precis i början. Pitchade ett HUD-koncept för Mattias på whiteboarden: bar för schemaläggaren och processplacering illustrerade med vertikala streck över baren. Prioritet, liv och totalt antal skott i mitten. Nuvarande skott som en cirkulär bar kring siktet. "Kernel mode", "User mode" eller "Null process mode" i vänstra hörnet, beroende på om man exekverade eller ej. Möte med de externa teamen 13.20 över Skype. Daniel ville skjuta på sin deadline igen (se arbetsdag 35). Ljud-Jesper skulle sticka iväg nånstans. Musik-Johan hade gjort något nytt musikspår. Koncept-Adam ville ha något att jobba på, och koncept-Oliver hade gjort några meny-knappar, med text i sig, vilket Nils tyckte var dåligt (att texten

var integrerad med knapparna). Gameplay-Olle skulle fixa vapeninställningar till onsdag, men tror vi var lite otydliga med vad vi menade. Vi har tappat hoppet angående de externa teamen, utom Oliver och Adam. Nån tant kom in och klagade på att någon av schweizarna stampade i golvet; hon hade sitt kontor våningen under. Tydligen kände tanten Nils. Internet la av i 4 timmar (se arbetsdag 50), bara för den datorn jag hade.

## 7.2 Arbetsdag 61 (2013-02-19)

(08.25-12.00, 13.15-17.40) Satt vidare med animationsbuggen, som jag kopplats in på igår, den att bara ett ben påverkade animationen. David satt också med den. Jämförde med Frank D. Lunas kod, och det jag kollade verkade stämma. Input-layouten skilde, men nån specialflagga gjorde att det skulle funka ändå. Frågade David mot slutet av dagen om han provat att lägga in Frank D. Lunas gubbe igen för att se om den nu påverkades av mer än ett ben. Det verkade funka, förmodligen hade det felet varit löst alltsedan benindexgrejen (se arbetsdag 58). Så felet var i FBX-inläsningen, inte i Frank D. Lunas animationssystem. David hade hittat ännu en pusselbit: någon transformation som gjordes när man mergade skelettet med meshen skulle också hanteras via FBX medelst något "cluster". Det såg något bättre ut efter den pusselbiten, samt vetskapen var felet låg någonstans. Jag frikopplades återigen. Fixade pickupables-antalshantering vid upplockning. Viktor fixade klart från igår att gubben låg kvar efter man hade dött, fick localInertia, samt att den försvann när man dog. Nils satt mestadels vidare med Maya; han gjorde någon enklare sväva-upp-och-ner-animation i Maya. Han och Viktor fann via prestandamätning att frustum culling:en (se arbetsdag 42) gjorde mer skada än nytta. Jag kommenterade att då den gjordes globalt (om en av split-screen-spelarna såg något så skulle det ritas ut för alla split-screens), så skalades den åt fel håll: desto fler spelare desto sämre prestanda, istället för tvärtom. De inaktiverade frustum culling:en som en följd av denna upptäckt. Mattias satt vidare med Qt-menyn sedan igår. Nu skulle han koppla alla knappar också; tror han blev klar mot slutet av dagen. Eric fick någon slags "glow effect" att fungera, något grönt på en låda. Han hade suttit med det i någon vecka. Nils kommenterade att den inte skalades beroende på hur stort objektet var i screen-space, vilket inte var så bra.

## 7.3 Arbetsdag 62 (2013-02-20)

(08.20.12.00, 13.15-17.30) Refaktorerade uppdateringen och tolkningen av player aiming ray från förra veckan. När spelaren exekverade så tolkades strålen som den livsfarliga Laser Automatic Sniper Execution Ray, i annat fall som det ej lika iögonfallande "vad spelaren tittade på" (I "see" what you did there, reds.

anm.). Min tanke var att man kunde få upp namnet på den spelare man tittade på. Med vetskapen om att ett event kunde lagra resultatet i sig själv (se arbetsdag 56) kunde man uppdatera RayAttribute direkt i GameComponent istället för att, som tidigare, spara argumenten i RayAttribute och vänta på att PhysicsComponent körde nästa frame. Skrev också kommentarer, samt vettiga namn på vapenrotationskoden (se arbetsdag 54). Mattias satt vidare med att koppla funktionalitet till knapparna och sliders:arna i Qt-menyn, som han suttit med ett tag nu. Han stack till sjukgymnasten kring 15.00. Eric hade igår suttit med att downsampla texturer, så "glow effect" var typ klar. Han började idag med shadow mapping. David satt och letade vidare efter FBX-felet som lokaliserats dit (till FBX) igår. Viktor undrade vad han skulle göra, så jag föreslog att han skulle fixa så att man vände sig om snabbare om man hade gamepadspaken längst i kanten. Tror han höjde upp något till 3 istället (se arbetsdag 47). Kanske att han lade in något mer ljud via FMOD Designer. Nils satt med att animera i Maya så att den svävande karaktärens arm vände sig. Mot slutet satt han med mig och försökte fixa in så att man kunde läsa in en bana som bara en massa trianglar istället för .bullet-kollisionsboxar. Då fuckade dock CCD-variablerna upp, så att projektiler fastnade i väggar, samt att spelaren kunde fastna i golvboxarna.

## 7.4 Arbetsdag 63 (2013-02-21)

(08.15-12.00, 13.15-17.40) Fixade att spelarkaraktären fick en kapsel som kollisionsform istället för en box, genom att override:a på rätt ställe i Nils orefaktorerade .bullet-fils-inläsning. Detta gjorde att spelarmodellen föll när man dog, istället för att stå kvar på sin plats. Satt på eftermiddagen med Viktor och fixade bort hans lösning av att spelarens kropp låg kvar efter sin död. Istället för att dölja spelaren, skapa ett nytt fysikobjekt som skulle vara samma som spelaren, och ta bort det när spelaren respawnade fixade jag så att spelarfysikobjektet fick local inertia kalkylerad när spelaren dog, via ett event, och sedan vid respawn fick den noll local intertia igen. Problemet med Viktors lösning var att man när man dog såg sin egen kropp rulla framför en själv. Fixade också så att spelaren inte stannade upp när denne dog, genom att ordna så att input inte nollställde spelarens hastighet om spelaren var död. Viktor fixade detdär jag föreslog igår, att man skulle vända sig om snabbare om man rörde gamepadspaken längst ut i kanten. Han fixade också något med ljudet, som han "pajat" igår, samt något med spelarsvävar-raysarna för svävningen, numera 4 stycken. Fick göra debugDrawer tillgänglig från PhysicsObject och härledningar på samma sätt som med btDiscreetDynamicsWorld-instansen (se arbetsdag 59), för att kunna rita ut spelarsvävar-raysarna. Han sade att han skulle fixa utritning av laserstrålen (se igår), Viktor, under scrum-mötet, men tror inte det blev något av det. Frågade Eric om "glow effect" kunde användas på en linje. Han trodde det skulle bli för tunt på något sätt. Eric satt vidare med shadow map-

ping från igår och David satt vidare med FBX, idag tydligen med att spåra en matris han trodde sig ha missat. Mattias påbörjade HUD:en i Qt, den nya slutgiltiga. Nils skulle på begravning imorgon. Idag satt han vidare med animationerna i Maya något. Armillary shape med glow, dock endast synlig som en oanimerad rockring-liknande härskarring. Han fixade även assets för hacks, jethack och speedhack, eller samma för båda, vet ej. Vid lunchrasten filade Nils på ett prank som bara skulle uppstå för en viss användare, som han valt till Mattias. Nils döpte en funktion till "qtinit" och knökade in den på samma rad som annat: "QApplication a(argc, argv); int r = qtinit(); if(r) return r;". Om användarnamnet (std::string um = getenv( "USERNAME" );) var "FrankensteinsMonster (se arbetsdag 2) var sannolikheten 1 på 5 (if(time(NULL)%5==0)) att qtinit skulle returnerna 1337, vilken sedan skulle returneras som error code. Jag föreslog att han också skulle printa "Frankenstein's monster walks again" via OutpuDebubString, vilken försökte gömmas i en define (#define crtPrintMemoryDbg OutputDebugString). Strängarna gömdes för sökning via: char uname[] = {'F','r','a','n','k','e','n','s','t','e','i','n','s','M','o','n','s','t','e','r','\0'};. Ca 5 minuter efter att Nils hade gått från salen hade Mattias mergat med dev6 och fått utskriften. Viktor var också med på det hela; Nils och han hade initierat det hela över Skype via textchatt, trots att de satt på varsin sida av samma bord. "Pratique" och "International maritime signal flags" på Wikipedia efter lunch. Tipsade Nils om skrattgranaten i No One Lives Forever 2.

## 7.5 Arbetsdag 64 (2013-02-22)

(08.20-12.00, 13.15-17.35) Satt och funderade på att ändra färg på spelaren via någon materialsak, eller att refaktorera Nils .bullet-filsinläsning. Började med .bullet-filsinläsningsrefaktoreringen. Först provade jag en messagebox om .bullet-filsinläsningen inte hittade filen. Dock var vårt spelfönster AlwaysOnTop, så man kunde inte klicka okej i messageboxen. Mattias skulle fixa det. Kollade vidare. Satte en breakpoint i CollisionShapes::loadCollisionShapes som när den nåddes fick Visual Studio 2012 att ignorera kommande knapptryckningar och klick. Fick avsluta via Task Manager eller köra switch user och logga in igen och hoppas på tur. Viktor fick samma fel när han provade. Mattias också. Det kom att visa sig efter lite testande från min sida att felet berodde på att AlwaysOnTop-flaggan "Qt::WindowStaysOnTopHint" var satt till true. Dock behövde den vara satt till true om menyn skulle kunna visas, med nuvarande tekniska implementation. Mattias ville testa på Erics dator, och där fanns ej effekten vad vi kunde utröna. Han satt på en äldre branch så Mattias och jag undersökte skillnaderna, men så kom jag fram till att AlwaysOnTop-flaggan bara gällde för en av de två bildskärmar som vi hade kopplade till varje dator, så Eric debuggade helt enkelt på den andra skärmen, därav vår miss av att han hade samma "fel". Mattias stack till sjukgymnasten vid 15.00. Tänkte sätta "AlwaysOnTop"-flaggan till false i debug,

eftersom debug ändå skippade menyn och gick direkt in i spelet. Fast då gick det inte att få upp menyn över huvud taget senare. Tweakade runt med detdär. Till sist syntes messageboxarna inte alls, då XKILL-fönstret var "AlwaysOnTop" och dolde dem så att det inte gick att klicka ner dem. Dessutom, om det kraschade i release så gick det inte att klicka på break-knappen. Viktor satt med utritning av Laser Automatic Sniper Execution Ray (se arbetsdag 57). Det blev dock inte så bra. För det första var den sned av någon anledning; vapenrotationsgrejen (se arbetsdag 54) verkade inte vara helt korrekt. För det andra såg den ut som en lång träpinne, så jag tänkte på tåget hem sedan att den borde omdöpas till "Long Assault Staff or Execution Rod". Nils var på begravning och närvarade ej idag (se igår). Eric blev klar med shadow mapping (se arbetsdag 62). David satt vidare med FBX-felet. Jag föreslog att vi kanske skulle skippa FBX helt. Jonas var där och kollade på det, för vilken gång i ordningen minns jag ej. Kanske att David nådde nån liten framgång mot slutet, men vem vet. Mattias satt något med HUD:en i Qt.

## 7.6 Arbetsdag 65 (2013-02-25)

(08.15-12.00, 13.15-17.35) Internet fungerade ej för tredje gången (även arbetsdag 50 och arbetsdag 60), denna gång varade det endast någon timme. Satt hela dagen med att refaktorera .bullet-filsinläsning, som jag tänkte göra igår. Inte helt klar, trots att det handlade om kanske 50 rader totalt. Viktor försov sig idag, och kom ca 09.15. Han fixade in Erics glow till lasern, samt gav en impuls till spelare som träffades av den och dog. Sedan satt han med att försökte rikta lasern exakt rätt, för den var lite off. Nils satt med Maya, att skapa en normal. Han försökte också skala ner den animerade spelarmodellen, som inte kunde läsas in ännu på grund av FBX-strulet från december 2012 cirka. Mattias försökte fixa så att man utifrån siktet i mitten kunde placera HUD:en på nåt bra sätt. I helgen hade han fixat "AlwaysOnTop"-problemet (se arbetsdag 65), genom att lägga till fördröjda meddelanden. Han hade löst det genom att lägga till ett fördröjd meddelande med fördröjningen 0, så att det skickades nästkommande frame. Eric gjorde en prestandamätning via Visual Studio 2012:s inbyggda prestandamätningsverktyg och fick fram att renderingen var en flaskhals, tror jag. Efter att ha rådfrågat Jonas började han med SSAO (Screen Space Ambient Occlusion) istället, då Jonas tyckte det var viktigare än prestandaoptimering. David satt vidare med FBX, och hade givit upp igen (se arbetsdag 60). Jonas hade varit i salen imorse och sagt att Stefan fanns att tillgå. David fick nån slags kod av Stefan tror jag, FBX-inläsningskod, eller ett program eller nåt. Vet ej. Möte med de externa teamen som vi lessnat på, då de inte höll deadlines. Kort möte via Skype. Eric missade början. Daniel hade inte gjort något, och han skulle aldrig komma att göra någon level hade vi insett. Nils hade dock fyllt det hålet genom att ha gjort två banor. Den ena läste han in idag, den var uppbyggd av "Minecraft-boxar".

## 7.7 Arbetsdag 66 (2013-02-26)

(08.15-12.00, 13.15-17.35) Gjorde klart .bullet-filsinläsningsrefaktoreringen från igår. Nu skulle det fungera om en .bullet-fil saknades för en level; då skulle levelns mesh/meshar läsas in som trianglar till en btBvhTriangleMeshShape, som vi läste in till i början av projektet när vi först fick fysiken att fungera (se arbetsdag 26). Viktor satt vidare med laser-riktningen från igår, men fick inte ihop det. David satt vidare med Sisyfos-FBX. Mattias pushade en version av HUD:en där man såg health och ammunition som text i vardera hörn av split-screen:en, samt några staplar (som ibland var dolda) kring siktet i mitten, vilka återgav ammunition i nuvarande clip samt hälsa. Omladdningen kunde också illustreras via en stapel som fylldes, vilket var passande, annars var staplarna mest inkräktande. Nils satt med sin "Minecraft"-bana från igår. Plötsligt fick han och Eric, som nog hade börjat på SSAO igår, ihop det, genom ljus som sipprade in mellan boxarna och skuggor och glow så att det såg ut som ett tech-demo av Unreal-motorn, efter att även ha skurit ner antalet trianglar på något sätt. Hans och Torbjörn var i salen och sade att för de som skulle läsa kursen nästa år så skulle kursen göras så att alla grupper interagerande med varandra på något vis, eller förenkla en sådan interaktion. De tyckte även till om menyn.

## 7.8 Arbetsdag 67 (2013-02-27)

(08.15-12.00, 13.15-17.35) Hjälpte Viktor med att rikta lasern rätt, efter att han bett mig om det, men han löste det själv. Fixade så att man kunde byta bana via menyn som Mattias gjort. Mattias fick assistera med Qt:s SIGNAL och SLOT och Qt Designer. Lade också in en bild till Qt-rutan för level selection. Viktor hade fixat så att man kunde ladda in och ur levels. Mot slutet av dagen mergade Nils in sin box-bana, och det visade sig att det inte gick att byta mellan den gamla banan (som jag döpt till "Tightspace Square") och den nya banan. Tror jag hann lokalisera felet till mdlDescLoader som hade kvar gamla filnamnet när banan byttes via menyn. Viktor försökte fixa så att vissa ammunitionstyper kunde skjuta innan man laddat klart. Nils var på möte (tror det var studerandenämnden) hela förmiddagen. Sedan gjorde han klart sin idé som han pitchat till Eric igår, om att ha en box kring banan, med glow, som skulle glowa in i banan mellan springorna i boxarna den var uppbyggd av. Han ville inte ändra sitt levelformat så att det stödde att läsa in icke-fysikobjekt, istället ville han att den skulle bli trianglar, och det fanns en metod för detta som jag refaktorerat ut ur hans kod (se se arbetsdag 65 och arbetsdag 66). David satt och var frustrerad över FBX och animationerna som inte ville funka, ljudligt frustrerad. Eric satt med Nils och glow-boxen, men nog även vidare med SSAO. Han hade problem med split-screen-biten. Mattias jobbade nog vidare med HUD:en. Han stack till sjukgymnasten ca 15.00.

## 7.9 Arbetsdag 68 (2013-02-28)

(08.15-12.00, 13.15-17.35) Först på morgonen fixade Nils och jag och Eric felet med level-inläsningen från igår. Felet var en Git-merge som lagt filinnehållet av en textfil i en annan textfil där vi inte tyckte den borde vara, för då transplanterades banorna. Fixade så att spelarvapensiktningsrayen om den kolliderade med spelarens kapsel tog nästa kollision, annars pekade vapnet på spelaren själv. Fick göra ett nytt event som skulle ge alla ray-träffar via "btCollisionWorld::AllHitsRayResultCallback" istället för "btCollisionWorld::ClosestRayResultCallback", vilken användes tidigare. Dock "twitchade" vapnets riktning, som berodde av ray-testen, ibland. Det visade sig bero på att Bullet Physics inte alltid sorterade ray-träffarna från närmsta till sista. Slarvade sedan med hanteringen av parallella vektorer. Jag sorterade ena vektorn, den med träffpunkter, via std::sort, som jag aldrig använt tidigare, och överlagring av "<"-operatorn. Sedan kom jag på att jag glömt sortera den andra vektorn. Så jag gjorde det, problemet var att den innehöll entity-träff-id:n. Använde mig till slut av en vektor innehållande std::pair<Float3, int>, som jag heller aldrig använt mig av tidigare. Viktor satt med omladdningssystemet vidare från igår, samt "Game Treatment":et, som skickades in slutgiltigt idag. Eric satt vidare med SSAO; han hade övergivit Frank D. Lunas sätt att göra det på och gått över till ett sätt han själv gjort det på vid ett tidigare tillfälle. David satt vidare med FBX-animationerna som inte ville funka. Jag föreslog att han skulle läsa in en animation med Stefans kod (se arbetsdag 65), skriva ut alla matriser, sedan göra samma sak med sin egen kod och jämföra. Tror dock inte han nappade på idén. Nils fixade med banan som man nu alltså kunde välja mellan, in med powerups och spawnpunkter och texturer. Banan döptes till "MIPS", av David. Nils fixade också så att spelare var vända mot origo när de spawnade. Ett "yaw"-hack gjorde att det tog ett tag för honom att hitta var felet låg när spelaren och kameran var olika roterade. Mattias fyllde år idag, 23, som jag gjort den 13 februari; 23:e gången för mig med. Han satt vidare med HUD:en i Qt.

## 7.10 Arbetsdag 69 (2013-03-01)

(08.15-12.00, 13.15-15.00, 16.00-17.30) Slutet på sprint 6. Att välja mellan banor fungerade fortfarande inte helt, men det löstes av Eric och Nils, något med att mesh-attributen inte nollställde sig rätt, tror jag. Jag satt med Nils sedan och fixade så att Nils "Minecraft"-bana "MIPS" kunde rasa samman ett antal block i taget när null-processen exekverade. Nils gillade idén, Eric också. Att sedan återställa banboxarna till sina rätta positioner igen löste jag precis innan jag gick. Indexfel mellan två vektorer igen (se igår). Fixade slutgiltigt att man kunde plocka upp det man skulle kunna plocka upp, antal. Mattias fick HUD-textutskrifter att fungera, så nu kunde spelet skriva ut "Picked up HealthPath (+20)" när man

plockade upp ett medkit, vilket lyfte spelet några snäpp. 5 textsträngar kunde visas samtidigt, och de försvann av sig själva efter ett tag. Mattias stack till sjukgymnasten vid 10.00. Han återkom nångång efter lunch. Han lade också in slumpnamn på spelarna, samt utökade HUD:en med "priority" och "cycles". Spelet började nästan bli begripligt nu. David satt och dunkade huvudet i väggen vidare med FBX-animationerna, Eric också, halva dagen. Han satt kanske något med SSAO, men hade inte fått några större framsteg vad jag förstod. Nils lade in en grafisk representation av explosionssfärer: en horisontell ring som skalades. Viktor vet jag inte vad han gjorde. Hade en lista på saker som borde göras i början av dagen: "Null process roof falldown", "player name", "death feedback", "pickupable vertical movement and visibility aspects". De två sista kvar. Eric gillade att man fick slumpade namn, och jag kunde hålla med. Sprint retrospective och review vid 15.00. Den hölls kort. Nils var inne på att skippa FBX för animationer, vilket jag också varit inne på (se arbetsdag 64), men tror inte David är så sugen på det. Gameplay-film spelades in med hjälp av Bandicam, och en release gjordes i ordning av Viktor. Gameplayfilmen lades upp på Youtube av Eric: "Third look at XKILL". Fixade världssönderfallsåterställningen på Nils dator innan jag och Viktor stack som sista män.

# Chapter 8

# Sprint 7

## 8.1 Arbetsdag 70 (2013-03-04)

(10.30-12.00, 13.15-17.35) Början av sprint 7. Planeringsmöte på morgonen. Världssönderfallet (se arbetsdag 69) kraschade när världen sönderfallit, då det förekom en division med 0. Lätt fixat. Flera ljud behövde läggas in. Viktor sattes på det. Animationerna, som David suttit med sedan december 2012, fungerade fortfarande inte. Sista pusselbiten var FBX. David hade hittat ett annat format: MD5, som han tänkte försöka med. Tyckte det var lite sent att påbörja arbetet med ett nytt animationsformat såhär sent. Spelet skulle redovisas den 25:e mars. Men jag lät det vara. David kunde få sitta med det om han ville. Nils sade något om att om inget hänt på en vecka så skulle vi skrota det. Gameplaybitar som jag tänkte behövdes vidare var: dödstexturen, synligare powerups, olika färger på spelare, samt fix av sudden death-läget från arbetsdag 69. Eric tyckte att man borde optimera spelet. Mäta prestandan och sånt. Han trodde att prestandan nog kunde ökas om man tog bort alla små kollisionsboxar som banan var uppbyggd av och gjorde ett färre antal stora boxar istället. Jag trodde mer att det var renderaren som var flaskhalsen, men jag visste ej, så jag höll med om att en prestandamätning var en bra idé. De andra i gruppen tyckte det kunde finnas fler än en flaskhals, så man borde kanske ta bort kollisionsboxarna ändå. Efter att Eric och Nils utfört en "Analysis" i Visual Studio 2012 såg det ut som att fysiken var flaskhalsen, då den hade flest samples. Dock föreslog jag att man skulle jämföra FPS:en före och efter borttagandet av alla kollisionsboxar. Prestandaskillnaden var ej märkbar, så fysiken borde ej var flaskhalsen, i alla fall inte kollisionsboxarna. Min teori var att shaders kanske inte kunde hanteras av "Analyse" i Visual Studio 2012, att renderaren i själva verket var flaskhalsen. Nils implementerade timers som klockade in före och efter varje komponent hade körts. Han fick fram att renderaren körde ca 85 % av tiden, och att fysiken körde ca 13 % av tiden. Detta var för en spelare. För 4 spelare körde renderaren ännu större andel av tiden. Nils var senare på lunchen inne på att man kanske lämnade över exekveringen till drivrutinen, och att det var därför "Analyse" inte gav ett rättvisande resultat. På eftermiddagen hördes Eric och Nils diskutera vad som borde göras. Några av sakerna som nämndes: minska på antalet boxar, göra

boxarna större och färre, separat renderingspass för statisk geometri, occlusion culling. Problemet var att man (jag) gärna ville ha kvar effekten från i fredags, att banan sönderföll när null-processen körde. Viktor tyckte på tåget sedan att man inte skulle överoptimera. Om det fungerade på hans dator hemma med fyra spelare split-screen i hyfsad FPS så tyckte han det var lugnt. Fast han hade inte provat det ännu. Satt med att fixa sudden death-läget med Viktor vid hans laptop i ScoreComponent som han skrivit för någon månad sedan. När null-processen körde skulle inga spelare respawna. Är en nog en del tweakar kvar där. Lade till några namn i Mattias slumpnamnslista, namn av typen: "if", "break", "exception" och "C++". Mattias fick in dödstexturen: röda bikupor bortfade:ade i mitten, samt lade till så att man via HUD:en kunde se hur lång tid det var tills nästa exekvering. Dock verkade det som en timer som innebar något dåligt, som om spelet skulle avslutas efter x antal sekunder, så jag tänker pitcha för Mattias imorgon en progress bar (som han varit inne på), fast som går från 0 till 100 istället för tvärtom. Blir liksom positivare på något sätt. Ett mystiskt fel gav sig till känna; Viktor hade märkt av det tidigare. När man tryckte på mellanslag så startade banan om. Det var som att man bytte bana och valde samma. Vi kunde inte hitta hur det kunde ske. Sökte på "space" och dylikt, samt kontrollerade event av typen "EVENT_START _DEATHMATCH". Till sist framkom felet: "Start"-knappen från menyn var fortfarande markerad i Qt, så när man tryckte på mellanslag så tolkade Qt det som att man valde den markerade osynliga knappen "Start", så banan startade om. Tog ca 2h att finna, och dagen var slut. Hade varit möte med de externa teamen. Daniel hade faktiskt skickat en bana, men utan kollisionsboxar, så Nils förkastade den. Gameplay-Olle snackade om att man borde sänka gånghastigheten med si och så många procent, bland annat. Vi har dock släppt förhoppningarna på de externa teamen sedan någon månad tillbaka.

## 8.2 Arbetsdag 71 (2013-03-05)

(08.15-12.00, 13.15-17.35) Satt hela dagen med något som blev fel när banan sönderföll och sedan sattes tillbaka. Assisterade Viktor vid hans laptop. Felen var tvåfaldiga. Ett av dem gjorde att banan eller delar av den inte kolliderade med spelaren när den sammansatts igen efter att ha sönderfallit. Felet var att banans delar vid andra sönderfallet inte fick gravitation på sönderfallsboxarna, så de såg ut som banbitar. Viktor hittade felet genom att kolla debugutritningen och notera att linjerna ändrade färg, alltså gick boxarna från att vara statiska till att bli dynamiska. Det andra felet var av "BaadF00d"-typ. 5 objekt av fler än 10000 fick positionen -0.00132704 för x och y. Det visade sig att variabeln "reloadDataIntoBulletPhysics" agerades på för sent, så fysikobjekt som skulle vara av typen "XKILL_Enums::PhysicsAttributeType::Prop" var av typen "XKILL_Enums::PhysicsAttributeType::World" fortfarande, då de inte hunnit

laddas in som prop innan null-processen slutade köra (världen sätts då ihop). En static_cast från "PhysicsObject" till "PropPhysicsObject" när objektet egentligen var ett "WorldPhysicsObject". Positionen i fysikattributet sattes till "worldOrigin", som inte fanns i "PhysicsObject", så värdet blev -0.00132704 istället, fast inte för z, konstigt nog. Det var något annat konstigt där dock. Gjorde ett event som gjorde det "reloadDataIntoBulletPhysics" gjorde, fast på direkten och inte i PhysicsComponent::onUpdate. Eric gjorde separata instance-buffrar så att instancing:en skulle fungera ihop med frustum culling:en (se arbetsdag 41 och arbetsdag 42). Dock blev FPS:en sämre istället, med frustum culling:en medelst Bullet Physics. Eric satt sedan vidare med SSAO, kanske att han fick ut något. Nils tänkte dela in världen i ett quadtree och köra frustum culling i 2D. Han exporterade också om modellerna, samt lade till glow på pickupables och spelaren. Mattias satt med HUD:en. Han fick in olika sikten för olika ammunition. Bikupe-texturen (se igår) visade sig förresten härröra från Crysis 3 där den också låg, fast när man skadades. Detta märktes på en Youtube-video som Mattias rullade igång. David satt vidare med MD5 från igår; en "merchant"-modell blev inladdad, dock oanimerad. David sade att han var trött, och jag kunde hålla med. Någon nämnde att det kunde ha berott på att vi, av någon anledning, hade taklamporna släckta. Min "eco mode"-skärm lyste svagare ju mörkare det var; den hade någon ljussensor. Det hade jag inte märkt tidigare. Den var ganska mörk.

## 8.3 Arbetsdag 72 (2013-03-06)

(08.15-12.00, 13.15-17.35) Nils assisterade mig med att få världen att falla sönder på en viss tid. Hur man mappade det till delta. Gjorde så att pickupables roterade kring upp-axeln y. Satt med Viktor på förmiddagen och försökte få pickupables att sakta räta upp sig igen efter att de kommit på sniskan efter att ha kollierat med en eller flera projektiler. Jag fick avbryta det hela, kvarternion-chansningar med upp-vektorn. Gjorde helt enkelt så att de inte kolliderade med projektiler alls. Viktor satt med hörlurar och letade ljud på soundsnap.com, laserljud. Verkade inte finnas några bra. Lade till funktionalitet för cyclehack och randomhack. Kom på att "amount" ej behövdes för pickupables, om alla pickupables en av viss typ ändå skulle ha samma amount. Summan kunde då bestämmas vid upplockning. Fixade också hackComponents hantering av spelarens aktiva hack när denne var död, samt att prioriteten man fick under exekvering inte förlängde exekveringen. Nils satt med frustum culling och quadtree vidare från igår. Det gav inte jättemycket, tror jag han kom fram till, men bättre än inget. Han satt sedan med Maya och gjorde om pickupables från lådor till symboler. Jethack och speedhack (de två hacken som fanns) gjordes om. Han gjorde också modeller för cyclehack (hexagon med cirklande pilar i mitten, ungefär) och randomhack (hexagon med frågetecken i mitten). Han kom också på en metod för de svävande

pickupables:en, "setAngularFactor", där man kunde ställa in runt vilka axlar en btRigidBody kunde rotera. Satt med Viktor mot slutet och fixade så att pickupables interpolerande började rotera med en viss hastighet efter att de ökat sin rotationshastighet efter kollision med projektil. Eric satt med SSAO tror jag. David satt vidare med MD5 från igår och arbetsdag 70. Verkade som han kört fast med något, likt med FBX. Hoppet för animationer har varit lågt ett tag, och nu när det nog för sent. För min del gör det inget, dock. Mattias satt med Qt. Tror han åter fixat scoreboarden, och att man såg hur man låg till prioritetsexekveringsmässigt. Var lite kluven till att han använde quicksort för att sortera ca 10 items. Han stack till sjukgymnasten vid 15.00. Han hade upptäckte att det kostade en del att uppdatera scoreboardet varje frame, i debug. Rådde honom att prova i release, och där märktes inget, om man inte minskade upplösningen. Han gjorde någon fix, hursomhelst. Torbjörn var förresten inne i salen imorse och frågade om någon hade några frågor inför hans rapport med deadline 22 mars. Det var det ingen som hade. Han gick igen.

## 8.4 Arbetsdag 73 (2013-03-07)

(08.20-12.00, 13.15-17.35) Lade till flera namn (se arbetsdag 70), nu över 1000 stycken totalt. Fixade också att pickupables respawnade när de var utanför banan. Problemet var att kodflödet var i ett objekt som togs bort. Det fungerade dock att sätta en flagga och ta bort objektet i slutet av onUpdate-funktionen. Fick Mattias att fixa så att Qt-scoreboardet anpassade sig efter spelarnamnets längd. Viktor satt med hörlurar likt igår och letade ljud på soundsnap. Han lade in ett "laser"-ljud och ett "jethack"-ljud. Mattias satt vidare med HUD:en. Eric blev klar med SSAO:n tror jag. David fick in en animation från MD5: "merchant" (se arbetsdag 71). Den animerades, dock saknades huvudet. Nils och David tänkte hitta eller göra en exporter till Maya som kunde exportera till MD5, antar jag. Tydligen var det något krångel med det. Nils hade även krångel med frustum culling:en från igår. Field of view var för bred på något sätt. Nils stack till något möte kring 15.00. Mattias undrade hur jag kom på namnet: "two thousand of something". Mitch Hedberg, svarade jag. Det jag kom på för "amount" igår hade jag missat att lägga in för hacks, blev jag varse efter att Viktor upptäckt att jethacket inte fungerade.

## 8.5 Arbetsdag 74 (2013-03-08)

(08.20-12.00, 13.15-17.30). Var sjuk idag, men ändå på plats. Fixade så att spelet ej hängde sig när man vann. Fel event skickades. Lasern och vapnet roterade fel om man tittade mot origo. Nils pushade dock nån animationsförberedande version där vapnet satt till vänster och lägre ner än kameran, så jag fick fixa något annat

istället. Lade till cyclehack och randomhack på MIPS-banan. Trodde att Nils behövde lägga in det via Maya, men det var bara att ändra en textfil. Mattias upptäckte plötsligt minnesläckor i dev-branchen. Hade kvarglömt en "new int;" för att testa om minnesläckdetekteringen fungerade. Nils hade också läckor i och med sin cullingComponent, som aldrig avallokerades. David försökte animera om karaktären i Blender, då han och Nils ej fått en Maya-exporter för MD5 att fungera. Ett annat problem var att karaktären lästes in i spelet spegelvänt, något som David och Nils verkade acceptera. Cullingen cullade för mycket, och ljus läckte in bakifrån på grund av cullingen. Mattias försökte få så att det syntes vilken powerup man hade aktiv. Han stack till sjukgymnasten ca 14.30. Eric försökte optimera det han kunde genom att titta i shader-koden. Han försökte också göra någon extra optimering via Visual Studio 2012-inställningar. Nils påpekade att prestandan var "GPU-bound", så optimeringsflaggor i Visual Studio 2012 skulle inte göra någon skillnad, enligt Nils. Viktor satt vidare med hörlurar och soundsnap.com. Jonas var i salen och kollade läget ca 10.00-10.25. Han sade att han tyckte vi såg lugna ut. Han tänkte nog att vi borde vara stressade då redovisningen skulle äga rum 2013-03-25.

## 8.6 Arbetsdag 75 (2013-03-11)

(08.20-12.00, 13.15-17.35). Hade endast sovit fem timmar under natten på grund av slutförandet av "Teknikrapport 2" (slutteknikrapport). Något slags evalueringsmöte på morgonen, där varje person sade vad denne tänkte jobba med under veckan. Nils tänkte "knoppa av" någon del av renderaren med Win32-trådar, och antalet fps skulle fördubblas, i de bästa av världar, enligt Nils. David tänkte sitta vidare med animationerna i MD5 från förra veckan. Mattias skulle fortsätta med att illustrera när en powerup var aktiv. Han hade under helgen lagt till symboler som visade valt firing mode, samt ammunitionstyp. Viktor skulle sitta med ljudet, typ. Eric tyckte inte att SSAO gav någon effekt, så han tänkte slopa den helt, vad jag förstod. Han ville ha rök efter raketprojektilerna. Jag skulle lägga in flera saker till "customize"-menyn. Hur ofta schemaläggaren skulle välja en process till exekvering, samt hur lång exekveringstid varje prioritet skulle ge innan den växlades in som en cykel. Det visade sig dock att menyn inte var helt klar ännu. Cycle limit, time limit och respawn time uppdaterade ej sina värden när man gick in i menyn. Fick fråga om hjälp till Mattias och Viktor, som hållit på med Qt-menyn. Viktor hade redan gjort kopplingen mellan explosionssfärerna och Qt-menyn (se arbetsdag 49), men jag ville ändra skalan på slider:n, och det var inte självklart hur man gjorde. Dagen var plötsligt slut. Nils hade stött på patrull med trådandet. Prestandaökningen uteblev, om det ens gick att tråda på det sätt han först tänkt. Tror inte det. Eric kontrollerade banans normaler. Möte med de externa teamen 13.20. Ljud-Johan hade lagt upp meny-musik igårkväll. Viktor kanske lade in den idag. Ljud-Jesper tyckte vi borde lägga in hans fot-

stegsljud. Nils förklarade att vi hade en svävande karaktär så fotljuden skulle inte passa in. Ljud-Jesper tyckte i alla fall att vi skulle återkomma till honom när vi lagt in fotstegsljuden, som vi alltså inte tänkte lägga in. Vi har som sagts tidigare givit upp hoppet för de externa teamen. Grafiker-Daniel hade gjort en specular map till vapnet; tror han gjort en normal map tidigare. David hade noterat att spelare kunde fastna i världen när den återskapats efter att null-processen körts. Jag hade tidigare även betänkt faktumet att man efter null-processen körts skulle få exekvera direkt, i sin spawn där ingen annan spelare fanns. Mattias ville få så att man själv skulle få bestämma när man skulle exekvera, men det tyckte inte jag lät bra; hur länge kunde man då vänta? Fast jag måste komma på något bättre först. Det enda jag har hittills är att man får lite extra cykler när man vinner null-process-sudden-death:en, eller att alla andra får noll i prioritet.

## 8.7 Arbetsdag 76 (2013-03-12)

(08.15-12.00, 13.15-17.35) Lade till allt jag tänkt till "customize"-menyn, vidare från igår. Null-procesens exekveringstid, initialammo och maxammo. Viktor assisterade med Qt-menyn. Gjorde så att projektiler som kolliderade med spelare togs bort igen. Mattias hade tagit bort det för några veckor sedan, av misstag, när han försökte få så att projektiler fastnade på spelare. Ändrade Bullet Physics CCD-variabler ("setCcdMotionThreshold" och "setCcdSweptSphereRadius") till 0.1, så fastnade inte längre de gröna scatterbollarna på väggar. Bytte collision shape på bullet-ammunitionen så att den fick samma som scatter hade. Skotten verkade då sluta åka igenom väggar. David fick in animationen idag, via MD5. På 7:e dagen, till skillnad från FBX som han hållit på med sedan december förra året, fram tills förra veckan, då han gått över till MD5. Spelaren svävade upp och ner och armen vreds något. I förstaperson svävade siktet upp och ner, eftersom den svävande karaktären svävade upp och ner. Siktet skulle vara stilla, enligt min FPS-uppfattning, men Nils och David verkade tycka det var okej. Var trött sedan igår, så lät det vara (se sjösjuka, arbetsdag 57). Nils satt vidare med trådförsöket från igår. Viktor satt med att åter lägga till funktionalitet för hopp, samt göra så att man kunde byta vapen med musens scrollhjul. Mattias satt nog något med HUD:en. Eric satt och försökte optimera saker i renderaren. Hans Tap var i salen ca 10.00. Prestandaproblem nämndes till Hans. På eftermiddagen kom programansvarige Stefan Petersson inrusande kring 15.00, efter att ha fått nys om prestandaproblemen. Han började prata om att sortera geometri för att undvika "overdraw", att instansiering bara hjälpte på vertex shader:n, ej pixel shader:n, och om massa annat, som till exempel "CPU-" eller "GPU-bound". Han kom att stanna i över 2 timmar, och sade sig missa sin taxi på grund av vistelsen. Han tyckte inte det var några större problem egentligen, efter att ha hittat några mindre förbättringar att göra. Vi verkade använda "ny teknik på gammal hårdvara". Över 3 år gamla grafikkort. Han rådde Eric och Nils att inte lägga mer

än en halvdag till på prestandaoptimeringen, utan tyckte att Eric borde satsa på spelmekaniken. Kommer inte hända. Han verkade också vad jag förstod ha invaliderat resultatet om att renderaren tog 85 % av all prestanda, vilket Nils fått fram 2013-03-04 (arbetsdag 70). Det hade jag utgått från i "Teknikrapport 2", som jag skrivit klart 2013-03-10. Tji fick jag. Jag uppfattade det som att Stefan sade att timern räknade vidare medan renderaren ritade ut saker. Ja? Förstår mig inte på dedär sakerna fullt ut, kan jag säga. Just ja, Mattias hade fått sin hämnd på Nils (se arbetsdag 63 och arbetsdag 64), genom att visa en .gif-animation via Qt, om användaren hette "Professor Membrane" (Nils användarnamn). Det upptäcktes då Hans var i salen, och han tvingades skratta med.

## 8.8 Arbetsdag 77 (2013-03-13)

(08.15-12.00, 13.15-17.40) Inte lång tid kvar nu. Gjorde så att man respawnade efter att man dött endast när scoreboarden syntes. Återspawnade pickupables när null-processen körts. Tweakade vad som hände när null-processen kört klart. Den överlevande spelaren fick ett meddelande, en prioritetsreward, och spawnade om. Detta istället för att få exekvera direkt (se arbetsdag 75). Gav även reward om man fraggade den spelare som exekverade. Hade hittat en riktigt prestandahogger. Med 9 spelare hade jag över 100 FPS på SPARC-banan. När scoreboradet visades fick jag 9 FPS, även när scoreboardet slutade visas. Mattias, som gjort scoreboardet, kopplades in. Han löste det. Alla Qt-labels skulle inte uppdateras hela tiden, vilket Mattias tänkt på, men utan att det fungerat fullt ut. Animationerna verkade gå snabbare också, ju fler spelare det var. David lade till en "hit"-animation och modellerade om vapnet så att det gick att texturera. Nils satt vidare med att "knoppa av" trådar. Han verkade inte få ut något av det. Eric ville prestandaoptimera vidare (se igår), så han letade i shaders och sånt. Dock hade inget någon större påverkan, tyckte han. Mattias gjorde så att prestandamätningen syntes som text in-game. Han stack till sjukgymnasten ca 14.30. Viktor hittade felet med att vapnet riktades fel när man tittade mot origo (se arbetsdag 74). Felet var att sorteringen (se arbetsdag 68) skedde med punkter, som räknade sin längd från origo, istället för att ske med vektorer mellan två punkter.

## 8.9 Arbetsdag 78 (2013-03-14)

(08.15-12.00, 13.15-17.30) Lista med saker kvar att fixa gjordes på morgonen i samband med scrum-mötet. Fixade en respawnbugg som uppkom om banor som byttes mellan hade olika antal spawnpunkter, på grund av att jag använde 'storageSize' istället för 'count' på Mattias iteratorer för playerSpawnPoints. Tweakade vad som hände när man vann. Gjorde det till en frezee-frame istället för, som jag

tidigare tänkt, halvfreeze, då med roterande pickupables i bakgrunden. Lade till jethack, cyclehack och randomhack till SPARC-banan, samt på taket till MIPS. Lade till en HUD-utskrift när man fick sin exekveringsinväxling, prioritet mot cykler. Mattias tänkte ta bort att cykler syntes, så jag föreslog att man kunde visa scoreboardet med en knapptryckning, något som Viktor satte sig med. Mattias satt vidare med HUD:en. Han lade också till några fler namn. Viktor kanske hade lagt in några fler ljud. Han fixade också så att explosionssfärers skada berodde på delta. Eric gjorde så att man kunde ändra textur på enskilda objekt, men det blev tydligen dyrt, tyckte han, ca 10 fps. Disco-aktigt med kuberna. Han ville ha glow på spelarna, tror jag. David fixade animationsuppsnabbningen från igår, som gjorde att animationerna gick snabbare ju fler spelare som fanns i matchen. David ville ha glow på vapnet. David och Nils hittade felet med att modeller hade blivit vridna och mindre: experiment med FBX-loadern som pushats till GitHub av misstag. Nils texturerade SPARC så att golv och väggar hade olika texturer. Han prankade Mattias så att han fick upp program han inte ville ha upp: mspaint, iexplore, calc och notepad. Mattias hade lagt in en .gif-animation som bara spelades ibland när man startade spelet. Långa ben som mosade bilar.

## 8.10 Arbetsdag 79 (2013-03-15)

(08.15-12.00, 13.15-17.40) Slutet på sprint 7. Fixade ett fel som gjorde att en spelare kunde exekveras under null-processen trots att fler än en spelare var vid liv. Fixade så att Qt-menyn inte visade hälsan som 0 om man hade mellan 0.0 och 1.0 i hälsa. Explosionssfärstillväxtshastighet fixades genom att ge explosionssfärsattributen längre livstid, som berodde på vad man hade ställt in i menyn. Fann att man om man sköt 100 raketer i en så blev explosionsgrafiken ganska nice. Nils utökade explosionssfärsgrafiken genom att lägga till ännu ett vertikalt band till det befintliga horisontella, samt ytterligare två, som fick en slumpad rotation. Lade till powerhack, som Nils gjort grafiken till. Mot slutet höll han på med en ny box-uppbyggd bana: "ARM". Han satt med David och fixade glow på vapnet. Eric fixade glow på spelare. Mattias fixade med sin priority-bar i HUD:en. Han var hos sjukgymnasten ca 11.00-13.15. Det han skulle fixa inbegrep att synliggöra när man hade en powerup aktiv, samt hur länge den var kvar. Han sade sig skola sitta med det ikväll. Viktor fixade så att alla projektiltyper kunde explodera, samt kanske lade in några fler ljud. Ett nytt fel upptäcktes mot slutet: spelaren var något vriden. Tydligen hade den varit det i mer än 7 timmar visade det sig när jag försökte backtracka Git-commit:sarna på de tre Git-repository:na på GitHub. Bör ha något samband med att modellerna roterats 90 grader och blivit kompakterade (se igår) och kanske också att karaktären läses in spegelvänt. Fast vad vet jag. Ingen sprint retrospective idag. Dock spelades en film in, av en "Bandicam"-kopia som Mattias "hittat". Jon var på besök då, och jag var upptagen med att lägga till powerhack.

## 8.11 Arbetsdag 80 (2013-03-18)

(08.35-12.00, 13.15-17.44) Början av sprint 8. 2013-03-21 på förmiddagen skulle spelet lämnas in "fysiskt" till Stefan Petersson. Det var inte mycket till som skulle hinnas med innan dess. Men det var lugnt, för spelet var i stort sett klart. Det bestämdes att vi skulle ha spelet klart till 2013-03-20, så att vi skulle hinna förbereda presentationen, samt spela in film. Fixade så att cyclehack kunde stjäla cykler. Fixade powerhack från 2013-03-15 (arbetsdag 79). Lade till så att om man träffades av projektiler så kunde man inte använda jetpack på 2 sekunder, efter förslag från Mattias. Tweakade lite vapenvärden. Mattias ville ha färre raketer, och att de instagibbade. Lade tillbaka så att de inte gjorde det. Gjorde dem åter långsamma. Han ville också att jethack skulle spawna mer sällan (var 15:e sekund i nuläget), men kanske att jag lyckades övertyga honom att den inte skulle spawna alltför sällan. Hade Half-Life:s "crossfire" som exempel på att obalanserade banor är kul. Viktor hittade rotationsbuggen som hade upptäcks 2013-03-15 (arbetsdag 70). Felet uppkom när spelarna roterades mot origo då de spawnades (se arbetsdag 68). Han lade också till fler ljud och den nya musiken. Eric ville hitta annan musik. Han och David letade lite sånt. Möte med de externa teamen vid 13.20. Jesper hade gjort några ljud, bland annat ett raket-ljud, som Eric gillade. Viktor lade in det. Johan hade gjort musik, som kanske inte var jättebra, men tror Viktor lade in det i alla fall, kanske. Nils tipsade om "GoldWave" som kunde läsa in en godtycklig fil som ljud, och ljudet kom att låta därefter, blev vi varse. Gick också att läsa in rådata till Audacity. Nils höll på med sin nya bana från 2013-03-15 (arbetsdag 70): "ARM". Viktor hade upptäckt att spelet kraschade i debug när världen föll sönder. Felet berodde på att konkava shapes i Bullet Physics ej hade stöd för att röra sig, fast tydligen hade de det i release, eller? Han hade också fixat något med spelarens glow. Mattias hade under helgen fixat så det syntes vilken powerup man hade aktiv, en nedräkningsbar representerande tiden en powerup var aktiv, samt lite text beträffande vad olika powerups gjorde. Han hade också lagt till ca 100 spelarnamn. David var trött. Lade mot slutet in Davids gamla bana från december 2012 (refaktoreringen från arbetsdag 65 och arbetsdag 66 gjorde detta möjligt). Projektiler verkade inte gå igenom dess väggar, kanske för att jag satt CCD-variablerna till 0.1 (se arbetsdag 76).

## 8.12 Arbetsdag 81 (2013-03-19)

(08.15-12.00, 13.15-17.35) David undrade under daily-scum-mötet vad han skulle göra. Jag föreslog att han skulle texturera och skala upp banan jag lade in igår, hans egen december 2012-bana, som jag döpt till "Intel". Tweakade lite värden för explosionssfärer, samt textutskrifter. Efter lunch hade David problem med att endast en ban-del ritates ut, han hade nämligen delat in banan i "tårtbitar", så att de kunde falla sönder när null-processen körde. Felet var mdldesc:en för

banan, där endast en bit angavs med position. Han pushade upp den uppskalade och texturerade banan så att jag kunde lägga ut pickupables på den, vilket jag gjorde mot slutet, samt tog en bild att ha i banväljarmenyn. Eric påbörjade förberedelse inför presentationen som skulle äga rum 2013-03-25. Han arbetade i "Prezi". Jag tänkte tala om gameplay-spelidén, vilken jag fått 2012-11-03. Nils var sjuk igen (se arbetsdag 33), och skrev på Skype "[10:39:16] Nils Forsman: tja, försov mig och vaknade med 39 graders feberså kommer inte till skolan idag. Skulle någon av er kunna pusha resources från min dator till någon branch så kan jag texturera m.m. nya banan om jag mår bättre senare". Pushade hans resources till branchen Sprint8-SicklyBranch. Viktor lade in de sista ljuden. Mattias hade lagt till så att man såg när man laddade om genom att två bars krympte in mot siktet, efter förslag från hans kompis Simon som testat spelet igår, enligt Mattias. Ljud-Jesper skrev på Skype mot slutet att han ville göra mer ljud, men det var för sent, meddelade vi. Viktors ljudbankfil på ca 50 megabyte tog för långt tid att pusha, så vi lät överföring vara på tills imorgon, på min dator. Tog bort den ofärdiga "ARM"-banan.

## 8.13 Arbetsdag 82 (2013-03-20)

(08.15-12.00, 12.25-16.35) Vi spelade spelet på förmiddagen, Eric, David, Viktor och jag, och spelade in med Bandicam. Dock var det lite buggar kvar, och filmkvalitén blev inte så bra. Fixade buggarna till efter lunch: man slutade inte exekvera när man dog, och randomhack fungerade inte att plocka upp efter ett tag. Lade också till en ny feature: spelare som terminerades då de exekverade förlorade all sin kvarvarande prioritet, samt att man fick fulla liv när man började exekvera. Fixade också spelarens collision shape, så att den blev längre. Genom att använda en btCompoundShape kunde man placera collision shape:en på en annan position än spelaren, så att den kunde höjas för att passa ihop med svävningsanimationen. Viktor fixade så att musiken streamades istället för att läsas in helt i minnet. Kanske att XKILL då inte hade omkring 700 MB i minnesanvändning. David hade undrat vad han skulle göra. Föreslog att han skulle skriva till Nils på Skype och fråga hur det gick med "ARM"-banan. Nils verkade vara sjuk idag också, då han ej var närvarande. Innan jag fixade in btCompoundShape så hade jag föreslagit David att fixa så att man kunde få information om var i animationen spelarens svävning befann sig, så att man kunde synka collision shape:en mot det. Men det skulle bli problem med ray:en som skickades från boxens position, och gjorde att den höll korrekt höjd över marken. Mattias satt och kollade in videoredigering i Window Movie Maker på förmiddagen. På eftermiddagen körde vi vidare, nu fungerande. Mattias hade bjudit in Simon, vilken omtalats igår. Mattias skulle till sjukgymnasten kring 14.00, och Simon gick också. Tre till pers dök upp, någon Isak och två till. Eric verkade känna dem. Körde två rundor med dem och vann båda, "eftersom jag spelat spelet innan", sade jag. Eric replikerade:

"Du har inte bara spelat spelet, du har också gjort spelet". Vi hade stöd för 9 spelare split-screen, men vi var bara 4 när Isak och gänget skulle tillbaka och "plugga". Vi gick helt sonika upp till Anton Anderssons grupp, som verkade hålla på att skriva på rapporterna, och frågade om de ville komma ner och spela vårt spel. Johan Carlberg, Robin Thunström, Anton Andersson, Alexander Brodén, Jarl Larsson och 2-3 okända följde med ner till vår sal några trappor ner. Eric filmade två korta sekvenser när de spelade alla 9. Såg en ledig kontroll och kröp under bordet för att bli med i matchen. Robin tyckte det var fusk, då jag varit med och gjort spelet. Sprang istället runt, för vi spelade in inför redovisningen 2013-03-25, och det såg bättre ut om alla 9 split-screen hade spelare som rörde sig. De körde en runda MIPS till 35 cycles och en runda Intel till 20 cycles. Jarl tyckte spelet var "polerat", och Robin och Johan tyckte det var "nice", Robin tyckte till och med det var "riktigt nice"; han stannade kvar några sekunder för att få det sagt, verkade det som, eller man ville tolka det som det i alla fall. Tror någon sade att det var kul också. Och ja, jag kunde hålla med, helt klart kul för att vara "hemmagjort". Jonas hade förresten varit förbi salen i förmiddags när vi spelade. Han fick vara med. Han gillade idén med null-processen, att världen föll sönder och man skulle överleva, men tyckte det var lite otydligt vilket vapen man hade. Vi: Eric, David, Viktor och jag, körde igenom alla banorna igen: MIPS, SPARC och Intel, till 35 cycles, och spelade in med Bandicam. Vi gick hem en timme tidigare än vanligt. De övriga skulle skriva på rapporten. Själv var jag klar med båda rapporterna, vilket också det var "nice".

## 8.14 Arbetsdag 83 (2013-03-21)

(08.15-12.00, 12.23-17.30) Spelet skulle lämnas in fysiskt idag till Stefan mellan 09.00-12.00. Mattias hade igårkväll fixat att så att powerhacksymbolen visade korrekt bar-timer, att spelaren som exekverar visas med röd färg i scoreboardet, att "priority"- och "cycles"-texten var synlig i scoreboardet vid 9 spelare och upplösningen 1920x1080. Jag hade skickat dessa fix-förslag över Skype igårkväll. Jag föreslog att "customize"-menyn skulle visa symbolerna som man använde in-game för att illustrera ammunitionstyp och firing mode. Han lade till det. Försökte själv fixa så att spelaren nya kollisionsform (se igår) byttes när denne dog, men hann inte med det. Istället nappade jag på Davids förslag om att skriva en "how to play" som Mattias sedan lade in i menyn. Jag skrev texten, ca 660 ord, och skickade den till Mattias över Skype. Han fixade in den i Qt-menyn medan jag letade stavfel och grammatiska fel, och skickade sedan över den igen till Mattias. Viktor bad om tillstånd att påbörja en release. Han fixade klart den och brände den till en CD medan vi andra spelade en runda XKILL. Så bar det av till Stefan kontor. Klockan var ca 11.15. Vi mötte Anton Andersson på vägen. Stefan sken upp när vi kom: "En CD-R, det är inte varje dag man får en CD-R", sade Stefan. "Funkar det då?", undrade Stefan. "Det gör det väl", sade Viktor. "Är

ni nöjda?", undrade Stefan. Det var vi. Han höll på att läsa våra rapporter sade han. Åter i salen. Vi körde en runda XKILL. Det blev dags för lunch. Då var det filmen som behövde klippas ihop. Mattias tipasde om "Avidemux" för att klippa ut sekvenser från våra inspelningar från igår; sedan skulle han sätta ihop dem med Sony Vegas 11. Tittade igenom några av filmerna, klippte ut och skickade till Mattias. Men Sony Vegas kunde inte öppna dem, av någon codec-anledning. Jag tipsade om Windows Movie Maker, så Mattias använde det istället. Dock uppkom ännu ett problem, de klipp David klippt ut kunde inte öppnas i Movie Maker. David satt med något som hette "PowerDirector", som han tyckte var dåligt. Eric tyckte vi kunde klippa ihop filmerna på Youtube. Mattias tänkte att vi kunde använda Blender. Vi var helt lost. Jag satt och skrev några nya namn till XKILL, samt fick Viktor att hjälpa mig fixa omladdningsbuggen, att man kunde ladda om fast man hade full ammunition. Ännu en bugg hade upptäckts: laserljudet låg kvar ibland även när man inte längre exekverade. Den löstes ej idag. Mot slutet, när alla utom Viktor och jag gått hem, satt jag i Movie Maker och det verkade fungera bra bara man visste tidskoordinaterna. Mattias hade tyckt att det kraschade hela tiden, och gått över till Sony Vegas igen. Fast även Visual Studio och Avidemux kraschade på Mattias dator. Började tro att det var något fel på hans dator. Vi får se hur det blir imorgon. Jag kommer fortsätta pusha för Movie Maker, som i alla fall verkar fungera. Sedan har vi detdär med redovisningen 2013-03-25. Eric satt med den i verktyget Prezi. Jag fick honom att lägga in ett screenshot där man såg scoreboarden och en spelare som terminerat en annan spelare. Just ja, en av Schweizarna på andra sidan salen blev nyfiken på vad vi höll på med när vi satt och spelade och tjimmade. Mattias pratade engelska med honom och talade om att vi gjorde dethär projektet, att det var vårt spel, och att det snart var klart etc, detta före lunch.

## 8.15 Arbetsdag 84 (2013-03-22)

(08.20-12.00, 13.15-18.40) Sista arbetsdagen innan redovisningen 2013-03-25. Det fortsattes med filmihopklippningen från igår. David satt och klippte ihop en film i Blender, men det strulade. Satte mig och började klippa ihop ett filmklipp i Windows Movie Maker. Eric satt med Prezi-redovisningen. Mattias satt med David. Viktor gick runt bland oss olika. Nils dök upp. Han hade varit sjuk sedan 2013-03-19 (arbetsdag 81), och verkade något hes. Mattias ändrade i credits, samt lade till loggor för Bullet Physics, FMOD, FBX och Qt, samt lade dit nån licenstext angående EVE Online-musiken. Vid 16.15 stack vi till sal G313A där vi skulle redovisa 2013-03-25. Nils hade access, så vi kunde prova projektorn. Den hanterade mörka färger bra. Vi delade upp Erics Prezi-presentation. Jag tog på mig att förklara speldelarna, och ingen sade emot. Vi drog igenom det två gånger. Stämningen var uppsluppen. Vi sade att vi skulle ses 2013-03-25 i salen vid 07.30, en timme innan redovisningarna skulle börja, för att sammanställa

eventuella helgändringar. Drog ner Mattias nya credits och lade in som slut på min film.

## 8.16 Projektdag 85, redovisningsdag (2013-03-25)

Gruppen möttes i salen 07.30 för att repetera redovisningen. Alla fick säga sin del. Det tog omkring 40 minuter. Till redovisnings-salen G313A. Vår grupp redovisade som andra grupp, vid 09.15, ca 45 min eller mer. Torbjörn sade att han aldrig hört mig prata så mycket, och Anton Andersson sade att Göran Fries skulle varit stolt över mig. Vi återkom till salen ca 15.30. Vi formaterade datorerna via Viktor fixning av USB-boot från någon Ubuntu-distribution. Min Windows XP-skiva gick ej att boota från; blev bluescreen då den laddat ett tag. Mattias satt och gjorde någon sista ändring. Fixade felstavning av ett spelarnamn samt ändrade "cycles" till "cycle" på två ställen. Fixade screenshots till slutgiltiga inlämningen. Viktor fick ihop det hela på ett USB-minne, men Mattias var inte klar med ändringarna och tåget skulle snart avgå. Eric, Davic och Nils väntade på att gå. Eric skulle norröver. Viktor skulle också norröver, till fjällen. Mattias sade att han kunde lämna in, så att vi andra kunde gå. Projekt XKILL var således över.

# Chapter 9

# Appendix

## 9.1 "Stort spelprojekt" - XKILL, gameplay-förslag (mail, 2012-11-03)

Vad jag förstått är XKILL:s gameplay i nuläget splitscreen-deathmatch med mutators för vapen.
Storyn är att spelarna representer processer vilka "kämpar om Schemaläggarens gunst för att beviljas exekveringstid."
Enligt det tidiga spelkonceptet verkar schemaläggaren inte vara integrerad i spelmekaniken.

Nedan följer förslag vilka ämnar väva in schemaläggaren i spelmekaniksväven, samt lägga till stöd för cykelstölder.

———————

Grundkoncept: vid fasta tidsintervall, låt oss exempelvis säga var 30:e sekund, väljer schemaläggaren en av processerna för exekvering, den process som vid just det tillfället har högst prioritet.
Har två eller fler processer samma prioritet väntar schemaläggaren tills någon har högsta prioritet.
Frag count = prioritet.
Varje cykel, vilken för enkelhetens skulle kunna motsvara en sekund, räknar schemaläggaren ner den valda processens prioritet, samt inkrementerar dess totalta cykeltid (spelaren inkassarerar sina frags).
När processens prioritet understiger en annan process prioritet väljer schemaläggaren INTE den processen med den nya högre prioriteten direkt, utan väntar till nästa fast intervalltillfälle.
Detta motiveras med att schemaläggarens val inte skall ändras varje sekund, detta eftersom den bonus det ger att bli exekveras inte skall skiftas för snabbt, då detta skulle kunna vara förvirrande och tråkigt.

Vad ger det då för bonus att bli vald för exekvering, det vill säga vad är innebörden av att exekveras? Nedan följer några av mina förslag:

Processen schemaläggaren väljer att ge exekveringstid får (något av nedanstående, eller något annat förslag)
*Ökad förflyttningshastighet, mer hälsa, samt en executioner-yxa (execute betyder ju både avrätta och exekvera) vilken kan nedgöra en annan process på ett slag. Yxan kräver att man står nära för att slaget skall träffa.
*Någon form av höjda privilegier, till exempel: flygförmåga, wallhack (som nämndes på mötet 2012-11-02), instagib, mindre synbarhet (inte helt osynlig), etc.
*Möjlighet att ändra mutators på vapnet (om man inte kan göra det i vanliga fall) eller möjlighet till att uppgradera vapnet.

Och nu undrar ni förstås vad som händer om alla processer har 0 i prioritet. Jo, nullprocessen körs. Processerna vill undvika att nullprocessen får exekveringstid, därför vill de gärna fragga varandra så mycket som möjligt, vilket bör bidra till att spelet blir snabbt. Att nullprocessen körs kan ses som en form av "sudden death".
Man kan också ha en undre gräns, typ 2, där nullprocessen väljs om ingen process har över 2 i prioritet.

Förslag till vad det innebär att nullprocessen får exekveringstid:
*En alltför pricksäker AI med NOP-gun beträder banan. NOP-gun är inget maskingevär utan kan avfyra typ 1 skott var 3:e sekund eller ännu mer sällan. AI:n skjuter aldrig på samma process två gånger i följd, om den inte måste, det vill säga, om även den andra processer är inom synhåll. Träffas en process av en NOP-projektil minskas dess prioritet (vilket kan ge en process negativ prioritet). Den process som nedgör nullprocess-AI:n blir omedelbart vald av schemaläggaren, och AI:n respawnar ej, om inte nullprocessen tvingas köras igen senare.
*Varje process hälsa minskas med att fast värde varje sekund, tills någon av processerna nedgörs; i detta läge respawnas ej nedgjorda processer direkt. Den process som blir sista kvar blir vald av schemaläggaren, och de andra processerna respawnar.
*Allt/det mesta ljus släcks ner och en port/dörr blir upplyst på någon del av banan. Den spelare som först hinner fram till dörren blir vald av schemaläggaren. Antingen har dörren alltid samma position, varvid det kan vara en tanke att inneha en position nära dörren om man märker att schemaläggaren snart skall välja en ny process och alla har låg prioritet, eller så varierar dörrens position mellan ett antal olika förbestämda positioner.
*Deathmatchen tar slut.
(När en process väljs efter nullprocessen får denne en viss förbestämd cyckeltid, till skillnad från att prioriteten räknar ner; processen har ju ingen eller väldigt låg prioritet)

Deathmatchens vinnare blir den process som vid deathmatchens slut har högst total cykeltid.

Övriga förslag:
*Något sällsynt vapen bör kunna minska en annan process prioritet, istället för att ge prioritet till processen som avfyrar skottet (processen kan istället få cykeltid direkt, utan att gå via schemaläggaren), till exempel "Cycle Gun", vilken namnges i det tidiga spelkonceptet. En minskning av en spelaren prioritet borde kunna kallas cykelstöld, och annonseras när det sker, likt "Multikill!"-utrop i Quake III.

———————

Exempel-beskrivning:
4 processer (spelare) startar en bana.
Alla processer börjar med 0 i prioritet.
"Vanlig" deathmatch pågår, där frags ger ökad prioritet.
Schemaläggaren har en timer som hela tiden räknar ner, tills den slutligen väljer en spelare att ge exekveringstid.
Vid schemaläggarens valtillfälle ser scoreboarden ut såhär:

Process 1
Prioritet: 2
Total cykeltid: 0
Cykelstölder: 0

Process 2
Prioritet: -1
Total cykeltid: 0
Cykelstölder: 0

Process 3
Prioritet: 1
Total cykeltid: 0
Cykelstölder: 0

Process 4
Prioritet: 0
Total cykeltid: 1
Cykelstölder: 1

Vad vi kan se är att schemaläggaren kommer välja "Process 1", vilket kommer ges exekveringstid (inkrementellt ökad total cykeltid, samt få någon gameplay-fördel under exekverignstiden).
Värt att notera innan vi går vidare är att "Process 4" har hittat "Cycle Gun" och med denna nesliga bössa nedgjort "Process 2", vilken fått sin prioritet sänkt

från 0 till -1 (cykelstöld).
"Process 4" har alltså genomfört 1 cykelstöld, vilket avspelas på scoreboardet, och på så vis tillskansat sig cykeltid utan att gå via schemaläggaren. Dock ger cykelstöld ingen ökad prioritet.
I teorin kan man alltså vinna en match utan att bli vald av schemaläggaren, men i praktiken vill man bli vald av schemaläggaren, eftersom detta ger andra fördelar än ökad cykeltid.
Anledningen till att cykelstölder skrivs ut på scoreboardet är för att diskussioner ska kunna uppstå, typ:

"Du vann med en cykelstöld, vilken tur du hade där."
"En cykelstöld är en cykelstöld, jag vet inte om jag skulle kalla det tur."
"Du hade tur, helt enkelt, inse det. Cycle Gun är dessutom obalanserad."
"Det sa du inte förra rundan, när du hade Cycle Gun hela tiden."
"Jag hade inte Cycle Gun hela tiden förra rundan, bara lite i slutet, och i början, och kanske lite i mitten."
"Whatever, jag drar nu, och jag tänker ta din cykel här utanför, så är vi kvitt."
"Nej!"

"Process 1":s prioritet cashas in mot total cykeltid. Med en cykel per sekund exekveras "Process 1" i 2 sekunder.
28 sekunder återstår sedan tills schemaläggaren väljer en ny process att ge exekveringstid.
–>Cykler per sekund samt hur ofta schemaläggaren väljer en ny process måste givetvis tweakas genom testning<–

Vid nästa valtillfälle ser scoreboardet ut såhär:

Process 1
Prioritet: 0
Total cykeltid: 2
Cykelstölder: 0

Process 2
Prioritet: 0
Total cykeltid: 0
Cykelstölder: 0

Process 3
Prioritet: -3
Total cykeltid: 0
Cykelstölder: 0

Process 4
Prioritet: 0
Total cykeltid: 7
Cykelstölder: 7

Det står klart att "Process 4" kommer att få utstå diverse tillmälen efter matchen, däribland: "Sluta tråka med cycle gun", samt "Jävla cycle stealer" (främst från "Process 3", vilken eventuellt kan få en exception och tillfoga materialla skador på inredning medelst en eller flera gamepads). Vi kan också noteras att "Process 4" förorsakat att nullprocessen kommer köras.
Eftersom "Process 4":s taktik verkar vara att ignorera sin prioritet och satsa på cycle steals kan detta vara "Process 4" till gagn.
"Process 4" har nu, genom att ha sänkt övriga processers prioritet, chans till att få exekveringstid av schemaläggaren utan att själv behöva ha satsat på att få prioritet vilket fås av från från alla andra vapen utom "Cycle Gun".

————————

/Henrik Nell

## 9.2 Personas

Gruppmedlemmar:
* Mattias Andersson: implementatör av arkitekturen (entity, attribute och component), Qt-menyn, Qt-HUD:en och in-game-värdeseditorn.
* Nils Forsman: delansvarig för Bullet Physics-fysiken. Maya-modellör och exportör av banan "SPARC" och "MIPS", projektilerna för bullet, scatter och explosive, samt alla pickupables: explosive ammunition, scatter ammunition, bullet ammunition, healthpatch, speedhack, jethack, cyclehack och randomhack.
* David Grelsson: delansvarig för DirectX 11-renderingen via deferred rendering. Maya-modellör av spelarkaraktären samt banan "Intel". Animatör av spelarens svävande och träffanimation.
* Henrik Nell: delansvarig för Bullet Physics-fysiken. Upphovsman till spelläget med schemaläggning av processor som fick priority via frags, som vid exekvering växlades in mot cycles vilka räknades som riktiga poäng. Schemaläggaren valde vid jämna intervall en process till exekvering. Hade alla samma prioritet skulle null-processen få exekvera. Gameplay-implementatör.
* Eric Nilsson: delansvarig för DirectX 11-renderingen via deferred rendering. Ljus- och glowansvarig. Befälhavare över det externa teamet.
* Viktor Sidén: gamepad-input- och ljudansvarig. Assisterande gameplayimplementatör.

Övriga personer:
* Jon Widén: fick inte läsa kursen på grund av saknade högskolepoäng. Bevistade salen i början av projektet. Inblandad i rekryteringen av det externa teamet samt Henrik Nell och Viktor Sidén och eventuellt Nils Forsman.

Externa Karlshamns-fritidsteamet:
* Oliver Blomgren: koncept-ritare.
* Jimmy Johnsson: 3D-grafiker. Gjorde karaktärsmodell som vi skippade.
* Olle Karlsson: allt-i-allo.
* Johan Mauritzson: Musikskapare. Gjorde musik som vi skippade.
* Daniel Oldberg: 3D-grafiker. Gjorde ett vapen, som David fick modellera om för att det skulle gå att texturera. Gjorde även en bana, som vi skippade.
* Jesper Palm: Ljudskapare. Fixade ljud såsom dödsljud, respawnljud och raketljud.
* Adam Åberg: koncept-ritare. Gjorde meny-bakgrundsbilden och introduktionsanimationen med porten som öppnas. Fixade också dödstexturen, tror jag.

Kursrelaterade personer:
* Torbjörn Fridensköld: bedömare av reflektionsrapporterana och "individuell slutrapport".
* Stefan Petersson: programansvarig för "Civilingenjör i spel- och programvaruteknik". Bedömmare av "Teknikrapport 1" och "Teknikrapport 2".
* Jonas Petersson: lillebror till Stefan Petersson. Gick sista (5:e) året av "Civilingenjör i spel- och programvaruteknik". Gjorde veckokontroller i gruppernas projektsalar för att ge assistans och se hur grupperna låg till.
* Hans Tap: kursansvarig för "Stort spelprojekt". Gameplay-kontrollant.

## 9.3 Citat

09:08 2012-11-29 "Detdär var ändå ganska mycket för att vara ingenting" -Nils Forsman
13:58 2012-12-05 "Grafiker vill alltid ha fler av sig själva" -Stefan Petersson
14:01 2012-12-05 "En animation är egentligen ingenting mer än sig själv" -Stefan Petersson
11:56 2012-12-06 "När vi får att vi ska dö, när får vi det?" -Nils Forsman
13.55 2013-01-07 "Grejen är att handtaget ser ut som ett handtag" -Eric Nilsson
14:14 2013-01-07 "Jag tror animationen stod före animeringen" -Eric Nilsson
09:46 2013-01-08 "Jag hittade ingen dold process" -Nils Forsman
2013-01-09: "Jag kodade i 10 år innan jag började vända papper" -Man på tåget
2013-01-10: Man på tåget, framräckande en tågbiljett: "Det känns som man blir en ny människa varje dag" Tågkonduktören, stämplande tågbiljett: "Ja"

11:49 2013-01-10 "Jag håller bara på att ändra det jag ändrar" -Viktor Sidén
15:57 2013-01-14 "Om yaw har ändrats så tar den breakpointen" -Nils Forsman
15:38 2013-01-16 "Ska det PGY:as också?" -Henrik Nell
10:20 2013-01-17 "Borde inte dethär bli ganska rätt liksom" -Nils Forsman (Dynamica-pluginet till Maya)
17:21 2013-01-17 Henrik Nell: "Har de 2 punkter gemensamt? Eller är det 4?" Viktor Sidén: "Trianglar har bara 3 punkter"
15:16 2013-01-18 "Det är för att vi tog bort default-buggarna" -Nils Forsman
09:20 2013-01-24 "Om man ska rotera en vektor baserat på en kvaternion, måste man göra om den till en matris först?" -Mattias Andersson
14:04 2013-01-24 Jon Widén: "Är skjutljuden borttagna?" Viktor Sidén: "Det är nog något sånt"
15:14 2013-01-25 Viktor Sidén: "Vänta ett tag. Vi måste se på exempel" Henrik Nell: "Finns det exempel på sånhär galenskap?"
17:04 2013-01-29 "Den handlar också om demoner som kidnappar barn" -Eric Nilsson
15:45 2013-01-30 "Du kommer behöva warp:a en cirkel till en kvadrant" -Nils Forsman
2013-01-31 Eric Nilsson: "Jag löste problemet" Nils Forsman: "Vilket av dom?"
09:25 2013-02-01 "Varför går inte fps:en upp förresten?" -Eric Nilsson
11:49 2013-02-01 "Det är väl både och, fast ändå inte" -Viktor Sidén
08:25 2013-02-04 "bör inte vara på skoj bättre" -Nils Forsman
10.30 2013-02-04: "Tyvärr är mänskligheten lite sådär... kortsint" -Torbjörn Fridensköld
08:33 2013-02-05 "Jag ska se om det var connected till nånting skumt" -Nils Forsman
11:02 2013-02-05 "Hur är det man tänker?" -Mattias Andersson
18.00 2013-02-06 "Jag har mina aningar, men jag har ingen aning" -Henrik Nell
15:29 2013-02-07 Viktor Sidén: "Den kör för att bakgrunden skall bli svart" Nils Forsman: "Men den blir inte svart"
16:04 2013-02-07 "Jag undrar varför jag lever" -Mattias Andersson
14:04 2013-02-11 "Vi kan anstifta en ny deadline" -Eric Nilsson
15.00 2013-02-11 "Det känns att det var länge sedan man dödade någon" -Nils Forsman
17:15 2013-02-13 "Det är så jäkla svårt att döda folk nu för tiden" -Viktor Sidén
10:52 2013-02-14 "Det är inga läckor om du inte anropar funktionen" -Viktor Sidén
16:16 2013-02-19 "Jag tror det snart ska gå att kompilera" -Mattias Andersson
09:13 2013-02-20 "Noll är kanske samma sak som minus ett" -Mattias Andersson
10:59 2013-02-20 "What the ray should collide with during its travel from from to to" -Henrik Nell (kodkommentar)
15:37 2013-02-20 "Det är ändå nytt, även om det råkar vara samma" -Henrik Nell

10:03 2013-02-21 "Var ska jag lägga in normal map:en så att den inte får nån effekt?" -Nils Forsman
11:06 2013-02-22 "Jag tror att jag fixat det kanske" -Mattias Andersson
10:03 2013-02-25 "Om du fryser ner tiden och kollar vad som händer" -Eric Nilsson
10:14 2013-02-25 "Den glow:ar i alla fall; men den verkar inte vara röd" -Nils Forsman
17:25 2013-02-25 "Det var länge sedan jag dog" -Viktor Sidén 17:32 2013-02-25 Mattias Andersson: "Kan vem som helst använda det?" Henrik Nell: "You have to be somebody to use it"
10:52 2013-02-26 "Eric, vad skulle hända om man la en box runt hela världen, som hade ett glow på sig?" -Nils Forsman
12:00 2013-02-26 "Antingen skall den vara närmare eller så ska den vara längre bort" -Nils Forsman
16:10 2013-02-26 "Miljoner? Jag tycker inte om att vi pratar miljoner" -Eric Nilsson
16:35 2013-02-26 "Boxy feeling" -Nils Forsman
13:57 2013-02-27 "Det ska vara 1 redan innan vi smetar nåt" -Nils Forsman
14:50 2013-02-27 Henrik Nell: "Vi måste få bort HUD:en, och vapnet" Viktor Sidén: "Vapnet är ju lätt; det är ju bara att inte rita ut"
15:16 2013-02-27 "Är detdär han... fast han har blivit en... laserstråle?" -Nils Forsman
15:29 2013-02-27 "Vårt spel ser rätt coolt ut med två färger. Dethär en en lägre upplöst render target med bara en kanal" -Eric Nilsson
16:26 2013-02-27 "Kanske inte skall vara 0 som standard. Då blir det division med 0. Men det var inte det som var felet" -Viktor Sidén
11:10 2013-02-28 "Seems likely, or at least plausible" -Nils Forsman
15:53 2013-02-28 "Det finns väl inga fel? Det är väl bara definitionen av vad som är rätt som är fel " -Henrik Nell
16:28 2013-02-28 Mattias Andersson: "Jag saknar djungeln" Henrik Nell: "Vadå, är du Mowgli eller?"
16:31 2013-02-28 "Frågan är om man ska byta ut taket mot nåt som släpper igenom mer" -Nils Forsman
17:15 2013-02-28 "Det enda som tyder på att det inte är det är att det inte funkar" -Henrik Nell
09:54 2013-03-01 "Svinbillig culling. Projicera objektet på look-vektorn. Då skulle vi kunna få ish det vi hade med frustum culling men betydligt billigare" -Nils Forsman
08:22 2013-03-04 "Det är om vi vill använda tiden till någonting. Men vi vill bara titta på den" -Nils Forsman
11:37 2013-03-04 Henrik Nell: "Mattias, det kraschar inte för dig i debug eller så?" Mattias Andersson: "Bara ibland"
2013-03-04 "småmycket" -Nils Forsman

15:21 2013-03-04 "Vänta, det ska va en else-sats här, som i princip skall köra denhär if:en igen, eller?" -Viktor Sidén
11:57 2013-03-05 Eric Nilsson: "Gör dendär till glow" Nils Forsman: "På alla?" Eric Nilsson: "Ja"
13:41 2013-03-05 "Ta bort dom som har samma likadant" -Viktor Sidén
14:22 2013-03-05 "För att få samma seed måste man vänta på att Unix time passerar INT_MAX" -Nils Forsman
14:32 2013-03-05 "Dom säger att dom är props, men dom är world" -Henrik Nell
16:33 2013-03-06 "Man hör hur ljudvågen är dålig. Att den har liksom blivit digitaliserad" -Nils Forsman
17:30 2013-03-07 Mattias Andersson: "Class kanske är lite tråkigt också" Viktor Sidén: "Du dissade just alla som heter Klas"
10:25 2013-03-08 "Generellt så funkar det ju" -Eric Nilsson
10:31 2013-03-08 "Men dendär kuben, är den bind:ad?" -Jonas Petersson
10:50 2013-03-08 "Det är så svårt att avgöra vad man ska välja att lägga färg på bara" -Nils Forsman
11:49 2013-03-08 "Kanske ska kolla cull-värdet för dom också" -Nils Forsman
13:34 2013-03-08 Nils Forsman: "Borde inte vara någon fara; jag antar att det du push:ade var rätt litet" Henrik Nell: "Ja"
2013-03-08 "Instansiering ger inte många procent. Pixel shader:n instansieras ej." -Stefan Petersson
2013-03-08 "CPU:n, är den fullastad?" -Stefan Petersson
2013-03-08 "För jag vet att Direct2D är en riktig prestandadödare" -Stefan Petersson
15:54 2013-03-12 "Man ska aldrig lita på sina... känslor" -Stefan Petersson
16:06 2013-03-12 "5000-serien den är... 5 år gammal" -Stefan Petersson
16:08 2013-03-12 "Starta SDK:ns instansexempel, för jag vet precis hur den känns på mitt sexnittio" -Stefan Petersson
16:09 2013-03-12 "Ni använder ny teknik på gammal hårdvara" -Stefan Petersson
16:20 2013-03-12 "Asså jag hade inte skämts för att presentera det såhär" -Stefan Petersson
16:53 2013-03-12 "Aj, det är lite aj det är det. Ni har ju tänkt rätt" -Stefan Petersson
17:02 2013-03-12 "Shit, nu har snart min taxi kört. Jag får väl gå hem. Jag har varit här i 2 timmar snart." -Stefan Petersson
17:07 2013-03-12 "Om du kompilerar för hand kan du välja optimization level mellan 1 till 5" -Stefan Petersson
17:08 2013-03-12 "Vad menar du med att optimera backbuffer:n?" -Stefan Petersson
10:59 2013-03-13 "Till viss del kan jag känna att less is more" -Eric Nilsson
15:00 2013-03-13 "Om jag tittar upp så ser jag hakan... eller är det pannan?" -Nils Forsman
15:45 2013-03-13 Eric Nilsson: "Nu har vi culling på grafikkortet" Nils Forsman:

"Nice. Fick det nån effekt då?" Eric Nilsson: "Nej. Det blev värre"
17:10 2013-03-13 "Jag minns när jag var liten och hade domdär. Fast jag vet inte vad jag gjorde med dom" -Viktor Sidén
14:50 2013-03-15 "positiva oktilen" -Viktor Sidén
15:48 2013-03-15 "Hela min spelare glow:ar liksom, oavsett vad jag gör" -Nils Forsman
16:36 2013-03-18 "När du sprang runt på MIPS, åtminstone speciellt förut" -Nils Forsman
16:39 2013-03-18 "Det är lite svårt att avgöra vart ljuset kommer ifrån när världen faller sönder" -Nils Forsman
10:13 2013-03-19 "// Make sure we have a parent" -Mattias Andersson (kodkommentar, Behavior_Offset::updateOffset())
16:39 2013-03-21 "Hmm, jag tror att den kanske ska fungera nu" -Mattias Andersson

## 9.4 Projektdata

Skola: Blekinge Tekniska Högskola, Karlskrona
Kurs: Stort spelprojekt (PA2505)
Program: Civilingenjör i spel- och programvaruteknik, år 4 av 5
Datorsalar: G403 (enskild) och G332 (delad med Schweiz-samarbetare)

Operativsystem: Windows 8
IDE: Visual Studio 2012
Programmeringsspråk: C++
Ramverk för menyer och HUD: Qt 4
Ljud: FMOD Ex (FMOD Event System)
Fysikmotor: Bullet Physics 2.80
Grafik-API: DirectX 11

Utvecklingsmetodik: Scrum
Sprintlängd: 2 veckor

Versionshanteringssystem: git
Repositoriers:
https://github.com/L0mion/xkill-source.git
https://github.com/L0mion/xkill-project.git
https://github.com/CaterHatterPillar/xkill-resources.git

branchnamn för repositories:
xkill-resources: master

xkill-source: dev1, dev2, dev3, dev4, dev5, dev6, dev7
(dev{SprintNummer})
xkill-project: dev

## 9.5 Namnen i XKILL

"Sprak", "Algol", "Haskell", "Fortran", "Pascal", "Erlang", "Lisp", "Occam", "Brainfuck", "Formac", "Quiktran", "Cowsel", "Blarrhgh", "Xargs", "Echo", "Cksum", "Assembly", "C", "C++", "Simula", "Modula", "Java", "not-a-name", "semaphore", "loop", "breakpoint", "Operator", "NULL", "pointer", "void pointer", "overload", "string", "semicolon", "bracket", "exit", "main", ".h", ".cpp", "dependency", "include", "hash", "bash", "crash", "git", "multi-core", "shell", "printf", "debug", "release", "data stream", "frustum", "culling", "segfault", "stack overflow", "buffer overflow", "cache", "bottleneck", "instance", "viewport", "render target", "static", "update", "remove", "allocate", "deallocate", "performance", "std", "format", "breakpoint", "clear", "box", "vertex", "triangle", "primitive", "function", "entity", "master", "IDE", "operating system", "syscall", "PCB", "process", "thread", "aligned", "file", "handle", "stack", "mutable", "immutable", "tech", "pixel", "voxel", "polishing", "what is polishing?", "chunk", "data structure", "spatial", "event", "procedure", "mode", "G332", "G403", "hacker", "cracker", "exception", "array", "activate", "enable", "heap", "bubble sort", "stringstream", "fstream", "goto", "jump", "branch", "generate", "caves and buildings", "engine", "on the fly", "compile", "recompile", "optimize", "billboard", "Solmyr", "Lord Haart", "include guard", "directive", "concatenate", "derived", "polymorphism", "dynamic binding", "static binding", "swap chain", "device", "stack pointer", "assembler", "linker", "target", "status", "virtual memory", "garbage collection", "incremental garbage collection", "debugger", "worker thread", "thread pool", "system", "override", "output", "input", "device driver", "driver", "memory leak", "error", "fail", "success", "reference", "by-reference", "by-name", "denominator", "numerator", "fraction", "splitter", "inverse", "local", "global", "scope", "run-time", "compile-time", "stack trace", "call stack", "error list", "line number", "utility", "project", "Win32", "x86", "x64", "jumper", "kernel", "build", "comment", "code", "slash", "backslash", "symbol", "solution", "problem", "hotkey", "call hierarchy", "hotswap", "dll", "object", "class", "recursion", "bit", "custom name", "newline", "out of memory", "restart", "define", "macro", "forward declaration", "backward compatibility", "non-inclusive", "imperative", "agile", "message", "launch", "word", "integer", "boolean", "nibble", "double word", "32-bit", "64-bit", "floating point", "increment", "decrement", "rebuild solution", "clean", "failure", "incomplete", "invalid", "unsupported", "infinite", "finite", "please update", "condition", "batch", "timeout", "skip to finish", "apply purpose", "buffer", "component", "entity", "attribute", "overhead", "mathemat-

ics", "trade-off", "callback", "source code", "open source", "deferred rendering", "abstract", "backbuffer", "double-buffering", "program", "hardcoded", "hardwired", "programmer", "unfinished operation", "matrix", "algebra", "quaternion", "root node", "export", "import", "OBJ", "clamp", "collision object", "step simulation", "interpolation", "extrapolation", "dangling pointer", "smart pointer", "unknown", "unset", "reset", "unrecoverable", "data failed to be", "system-overload", "reborn as Maya", "invaluable token", "MyClass", "Hello World", "quick fix", "patch", "version control", "code evaluation", "out new neighbour", "interpretor", "inter-predator", "failed to load file", "constant", "variable", "member of society", "edit", "almost valid", "Battle In Operating System (BIOS)", "repository", "tester", "invisible swan", "proprietary", "illegal operation", "try to score", "not tested", "as-is", "no guarantee", "self-inflicted compile error", "boost", "helper function", "wrapper class", "not a number", "error code -1", "error code", "same as usual", "render", "skip action", "take branch", "escape", "unordered sequence", "briefer-than-life", "call on fail", "railway on ice", "injection", "synchronous", "asynchronous", "unexpected behavior", "tabulator", "unstable", "sleep", "oversleeping sleep", "first in", "last out", "infinite queue", "nontrivial", "unsortable", "distorted", "loop-the-loop", "race condition", "indecipherable", "capacitor", "one", "zero", "block", "free space", "BAADF00D", "0x0", "hexadecimal decimal", "hex to the seventh power", "power of two", "reversible operation", "irreversible condition", "hardware", "software", "firmware", "shareware", "freeware", "bloatware", "malware", "shortest path", "Dijkstra's algorithm", "divide and conquer", "greedy algorithm", "algorithm", "vector", "tensor", "scalar", "ordo N", "notation", "gimbal lock", "boot", "reboot", "encryption", "anonymous hacker", "uninvited player", "socket", "northbridge", "southbridge", "London bridge", "demo", "tech demo", "scientist with laser", "run-and-gun", "interrupt", "exception handler", "unhandled exception", "there is a fire downtown", "sound the alarm", "wide character", "do this while that", "break on wake", "wake on sleep", "stash the hash", "public key", "mutex lock", "monitor", "auto-update", "our new software", "piece of furniture", "cancelled restart sequence", "dead battery", "acid", "wireless wires", "hired wire", "undo hinges", "unknown operator", "unsupported operation", "deprecated", "meeting", "massed standards", "supended", "gardener with pruning shears", "weird amount of time", "bottle of data", "current line", "console", "clowny novelty", "megaton", "byte", "kilobyte", "megabyte", "gigabyte", "terabyte", "extraction point", "interface", "valid", "inline", "online", "offline", "repeat buffer", "cross the dot", "axis", "quick save", "lines of code", "offset", "alignment", "terms of agreement", "terms of service", "terms of use", "swap twice", "loader", "shader", "hlsl", "loop unrolling", "normal", "look", "effect", "seed", "random", "rand", "join", "noname", "null-terminated", "storage", "cloud", "directional light", "pale shadow", "clone", "bot", "anti", "piggy", "hijacked connection", "live or unlife", "half the amount", "not quite so", "in actuality", "inactual", "unemployed actor", "unemployed programmer", "pay-by-day", "bound resource",

"unsaturated", "pipeline", "staged crash", "tablespoon", "rock", "XKILL", "YKILL", "Barney", "The man himself", "INT_MAX", "return on fail", "colon-separated", "dispatch", "path", "rinse and repeat", "trial and error", "trial version", "unregistered copy", "30 days left", "do not answer this email", "memory address", "out-of-range", "disarray", "reorganize", "evil crystal", "get used to", "on/off-switch", "transistor", "modifier", "radius", "unnoticeable difference", "I beg to differ", "in effect", "there is no such thing", "monster on second floor", "legitimate user", "last error: not found", "network administrator", "empty toolbox", "assert", "crazy man on the street", "index of value", "assumption", "resume latest assumption", "xyzzy", "clear buffer", "week-old branch", "undefined behavior", "performance measurement", "perform action", "oddly so", "to the next level", "press start", "please register", "unrecognized command", "0 is equal to 0", "valid statement", "statement of uncertainty", "I did not see that", "only imagination", "imaginatively", "frostbar snack", "inner workings", "sensemaking", "creator of process", "ray-foot", "max flight height", "over the underpass", "makeshift feature", "inverted reality", "collection of conscience", "undigested dilemma", "Guybrush Threepwood", "worse than ever", "enemy spotted", "timestamp", "search and replace", "current document", "entire solution", "just set it to 0", "deliver, deliver, deliver", "road to Denver", "back-face culling", "deadline 2013-03-25", "boats in outer space", "highly trained professional", "who", "I", "that is not what I said", "desktop", "selective memory", "memory of happenstance", "heap corruption", "Face recognition: Go away.", "repeat action", "jokes, recursion jokes", "joker of poker", "deliberate crash-on-boot", "blink twice for yes", "smooth surface", "sound off", "fire in the hole", "breathe and suffer", "blast doors", "inadequate solution", "blinded by the light", "bleeding edge", "save and accept", "proper footwear", "Amsterdam", "browser", "print error", "inverted normals", "empty help file", "cmd", "faulty recover mechanism", "press any key", "please insert CD", "cannot close file", "assertion failed", "undeniably so", "just another index", "world has gone missing", "regroup and fare well", "future head of command", "joint operation", "add descriptor", "document this", "undocumented", "todo", "yesterday's ado", "red, green, blue", "convex hull", "collision detection", "blacken", "back-end", "front-end", "model", "whitespace", "carrage return", "line feed", "unable to swap buffers", "character missing a head", "MD5", "function gone missing", "link error", "unresolved external", "internal corruption", "applicable", "or else never do", "this little light of mine", "length of sample", "sampler state", "absolute value", "bones", "skeletal animation", "standard procedure", "default", "reset to random", "humble gesture of command", "one-handed banker wielding two-handed axe", "bloom", "indeed not", "angry consultant", "new message", "otherwise skip", "refactorization", "patron of establishment", "12 MHz", "kernel panic", "picknick in cellar", "on paper for now", "divine agreement", "absolutely not", "compile objection", "wastefull", "basket of flowers", "underutilized", "made the cut", "aborted operation", "does not compute", "recalcu-

lation", "recalcitrant", "burn the code", "tried", "deflatable rivet", "disassembled", "graphics card on the wall", "spin out of control", "Switzerland", "unwanted occlusion", "self-occlusion", "undid most of it", "high-speed", "motherboard", "static electricity", "distance table", "make it happen", "easter egg", "frayed around the edges", "sons of coding", "folder", "find", "¤ SUN-STAR ¤", "trip and fall", "Destination @", "division by zero", "unnamed label", "warning: no warnings", "beware of warnings", "default studio", "CAPS LOCK", "minor annoyance", "source and destination", "quantum computer", "manager wearing a tie", "standard bug", "Windows 8", "Twinsen", "Nitro-Meca-Penguin", "implementor", "remind me later", "mentally prepared", "more than average", "dump the chips", "chipset", "hardly working", "keep doing that other thing", "is this my name?", "ironic ironing board", "moronic oxymoron", "attack with sharpened steel", "Erathia", "well I never", "clean it inside out", "try recompiling", "rise and shine", "floating lunch money", "rounding error", "diversion of attention", "risk factor", "fraudulent scenario", "insane amount", "gamepad", "Re-Volt", "eco mode", "Z-order assignment", "already in use", "access denied", "access granted", "no more people", "glow", "exporter", "muzzle flash", "please fill out this form", "ice cubes hit the floor", "read and write", "unconditioned", "ASCII", "character encoding", "encoder", "public meeting", "wholegrain and wheat", "may I disagree", "tripple x", "skinned mesh", "lookout tower", "unselected selection", "mute all", "never fear", "the old backup", "backup?", "tumbleweed", "rasterization", "quota", "partition", "unfreed memory", "memory refresh", "cache miss", "compatibility disagreement", "unsign here", "a plate that reads "No"", "upper limit", "reallocation", "token taken", "malloc", "free", "C run-time library", "right-handed", "coordinate system", "coordination inability", "failure as a pirate", "skin of an oyster", "shine the shoehorn", "sledgehammer with nails", "closed coffin", "smoke particle", "plugin", "front-side bus", "forlorn castles", "cascading something", "replayability", "normalized", "under certain conditions", "do not enter", "Python", "Lua", "automatic automation", "restore data", "graceful recovery", "Blender", "document shredder", "rebound", "weight painting", "cabin in the woods", "text message", "funny sound", "just because", "returned function", "square root", "verbosity", "inappropriate flag", "properties", "spec", "galaxy treatment", "fried ham", "strong typing", "weak typing", "pop a balloon", "push", "pulley", "digging a hole", "redraw scene", "underlying weakness", "sailing southeast", "crowded square", "missing a soul", "if more or less even", "congress or progress", "regressive statement", "to render unusable", "right there", "may I say never", "happy", "pristine prime number", "tilly tally ho", "gigantic antic", "rusty anchor", "a bird flew away", "nested loops", "the eagle", "continue down there", "break the silence", "lunch satisfaction", "free lunch", "crash, or just a bad day", "constantly trying", "not figuratively", "bleep bloop", "beep", "brainless", "mack the knife", "corollary", "followed by silence", "queue and wait", "hello hurray", "pushed onto stack", "random success", "strange symptom", "shared cache buffer", "edge-preserving plane tool", "out-

numbered enum", "spontaneous combustion", "there exists such people", "good example", "souped-up Jitney", "large giveaway of nothing", "bipartite dual bicyle", "new bounding box", "no logo", "noclip", "low-cost no-cost", "animal exhibition", "performance-friendly", "missing indices", "I'm just browsing ", "R8 cat", "ten minutes left", "seasoned reasoning", "play anywhere", "transmitter", "blown to smithereens", "stop and execute", "<>|God|<>", "Jesus", "remarkably plain wrong", "cane-wielding forester", "seems right", "not so", "reanimated skeleton", "furniture out, insurance money in", "put that thing down, now!", "look, run and gun", "cluttered interface", "merge conflict", "compressed", "lied and died", "weekend holdout", "charity and goodwill", "hand over your weapon", "stop and think", "collaboration effort", "useless garbage", "window of opportunity", "recover", "unexpected permission", "enter", "active window", "window cleaning", "disappeared loyal follower", "improper use of symbol", "a sudden sound", "hard to remember", "enchanted ring", "peak flow rate", "optimal condition", "gold gatherer", "miner with beard", "for a piece of food", "the previous reiteration", "remember our old car max", "bereaved champion", "come to a closure", "don't come closer", "fisherman's rod", "hook, line and sinker", "sunken boat aflot", "something is not right", "dum-dum-dum", "bunny-jumper", "Rockefeller's torn wallet", "system of rice", "two thousand of something", "int or float", "row-major", "Tony Rocky Horror", "double the effort", "right on time", "proportionality", "unexpected end of line found", "missing semicolon", "enjoying yourself", "progress tracker", "finally here", "won the jackpot", "one in a million", "secret nickname", "we have a winner", "for the love of God", "ogre in tent", "claim to fame", "precariously precautious", "sensitivity", "hand cannon", "friday", "I wonder why it crashes", "televised appearance", "early adopter", "testing environment", "set head to next", "It's O.K. I think", "monkey in a négligée", "pick another color", "plaster apron", "pencil sharpener", "I wonder", "comparision outside set", "empty-handed", "sea you underwater", "my view", "fair enough", "as long as it's a word", "name or not", "Frank D. Luna", "trailing zero", "backtrack", "Göran Fries", "gcc", "MSVCP110.dll", "digital scrumboard", "Danjer Cove", "lossless loser", "it's time to choose", "planet workload", "overslept overclocking", "Island CX", "The undergas", "wirt's leg", "first day of summer", "do that later", "fundamental flaw", "metadata", "lawbreaker", "jawbreaker", "the one", "ore and mercury", "my companion seemed to know the way", "to arms and feet", "captain's locker", "mundane-looking farmer", "dreaming processor", "landscape architect", "paintbrush of serenity", "painter of two minds", "use your experience", "trigger happy", "Sputnik", "I digress", "previous transgressions", "channel open", "something on your mind?", "identify target", "boots of blinding speed", "transmit coordinates", "dishevelled appearance", "malevolent virus", "magnitude of scale", "flower of ipecac", "chilling flamethrower", "chainsaw and lawn mower", "pliers and blowtorch", "child-abducting demon", "down to earth and back again", "for each and every year", "smell of rain", "fear of anxiety", "anthrax powder", "wrong pivot", "last of the

living", "flip of a coin", "I said I was sorry", "fork and spoon", "colorless rainbow", "brainbow", "taste cold steel", "eat lead", "element of uncertainty", "append", "prepend", "big game hunting", "hunter", "no can do", "repeat after me", "begging the question", "objection your honor", "projection your honor", "golden gecko pelt", "utility belt", "working box", "translation from this to that", "working as intended", "train of thought", "miscellany", "problem arms", "fewer suits", "framed characters", "to whom it may concern", "straight up honest truth", "stranger danger", "ferry ticket", "token of gratitude", "game over", "overlap", "final lap", "grocery store", "tick rate", "as I was saying", "banhammer smash", "calliope", "alpha", "beta", "delta", "Cyrus the Virus", "angle grinder", "normalized quaternion", "bad object", "It's in the Book", "Book of Job", "Oddjob", "paranoid void", "voracity", "Mount Wormore", "wreck havock", "down by the street", "last man standing", "allocator", "REM", "right on track", "in good standing", "by the Gods", "enable mouse look", "flipswitch", "the magic border", "not even close to being a problem", "shell script", "ballot", "quantum leap", "the higher quantum", "brain rating", "humanity", "solver", "raid by night", "pinned down", "windbreaker", "fine leather jackets", "hazardous material", "new int", "guarding guard", "bow and arrow", "Flyer 1", "out of ammo", "sense modifiction", "treasure map", "selection of section", "candyland", "paper art", "reserved vector", "all ways", "cover-up operation", "major breakthrough", "commander", "make", "mixed case", "half-eaten birthday cake", "burning candles", "wreck of Titanic", "find me if you can", "hit or miss", "funny bone", "flintstone authority", "unauthorized", "broken glass eye", "spectrum of pain", "low-level", "high-level", "metro gremlin", "keep single", "stay put", "kenyan coffee", "Kalaydean whah", "www.xkill.se", "template system", "plenty of balloons", "thrashing", "Deep Blue", "HAL 9000", "editor's choice", "just a tool", "run ran crash", "cultivating garlic", "gas duster", "logical reasoning xor", "version outdated", "seamless integration", "unexpected attendance", "aforementioned but forgotten", "had a lucky start", "show the way", "implicitly correct", "on the right track with wrong ticket", "roses in bloom", "King Richard", "Ebas Neue", "typecast", "missing before, found now", "O missing before K", "stable but quaint", "nefarious deed", "grizzly and his buffer", "I understand arrows", "laid-back backpack", "heavy cavalry", "alternative operator", "modifiable lvalue", "yarn and thread", "unique constant buffer", "exactly the same", "not exactly sane", "verge of extinction", "hammer and nail", "to no avail", "bitten by snake", "deferred context", "multi-layered cake", "weed indeed", "Singkil", "list of stuff", "stuffed animal", "non-renderable interface", "Internet access", "mushroom iterator", "once upon a time", "free for all", "aerial runner", "infinite by default", "needle in a stack", "levitation", "error-prone", "DNA repair", "sources of damage", "cycle steal", "simple solution", "I think so, definitely", "referred to as two", "executable", "excusable", "rethinkably done", "possible loss of data", "consider it done", "c1xx", "parameter mayhem", "argument sketch", "talkactive parrot", "keymapper", "end of user", "frail ladder", "[armored tank]", "one-

ear", "supposed to know", "twitchy", "pervertex", "sleeping thread", "cap the rendering thread", "selling snow", "freezer", "joy", "false-positive", "Type I and type II errors", "buildbot winslave", "bootstrapper", "gunpowder wagon", "bamboo sword", "on a tight leash", "call to arms", "relaxed and lazy", "peak rate", "weapon house", "visiting magnetism", "went out of control from there", "shuffleface", "original origo", "juniper berry", "spatial suggestion", "hidden reference", "inside a barrel", "crooky crocodile", "locked safe", "timers and threads", "make ends meet", "syntax error", "flying ladybug", "sholess shoemaker", "live wire", "rain dance", "dismembered honorary member", "chairman of the board", "dimly lit apartment", "sticky envelope", "chain of command", "law-abider", "monday morning", "time of day", "post-it", "letter with one letter: t", "no more waste of space", "wasps and honey", "sour vegetable", "success emulator", "bind pose", "bit by bit", "firelighter", "wishing upon a star", "cold fish head", "words of advice", "final excuse", "utter devastation", "pyramid burried in sand", "geometry shader", "big monster", "citizen of Venice", "drought season", "ebb tide", "a week later", "suddenly nothing", "will to power", "another thread", "in charge", "context switch", "tractor", "scallywag", "no-brainer", "cat wizard", "pick a card, any card", "floating-point precision", "carrot cake", "shine light on the great", "text whisper", "code washing", "compelling screen capture", "autocomplete", "gadgetry", "retired clergyman", "hightailing motorized vehicle", "goblet of water", "collection of tidbits", "I found it, and gave it away", "tangible difference", "hello alloy", "rubber piggy", "cheap piano", "complaintiff", "judgy", "common trait", "a nickel for a dime", "dining room table", "staff working hours", "ability to shiver", "logarithmical exponentiality", "garden variety", "burning firearms", "derailed freight train", "iffy and only iffy", "bitwise wisdom", "git magic", "self-thinking trustee", "globlur", "insufficient instrumentation", "ERROR_SUCCESS", "bytes want to be free", "send spike", "a hint of madness", "a tint of rust", "sinister indeed", "Neuromancer", "sun stealer", "devil's pawn", "sheer excellence", "taste the graphics", "Beezow doo-doo", "zopittybop-bop-bop", "murder and mayhem", "fancy box", "knowledge brings fear", "incoherent response", "memleak", "elderberries", "spiteful crow", "crackpot", "graceful feature degradation", "nothing but beans", "ulterior motives", "spam", "zero feedback", "remove before release", "a matter of taste", "tastes like chicken", "dubious character", "mad scientist", "evil inside", "poor Yorick", "he's back", "the missing link", "Dr. Moreau", "positronic brain", "brain in a jar", "Wintermute", "polysyllabic moniker", "Excelsior", "Magnificus", "Yuggoth", "is this reality?", "space monkey", "highly trained monkey", "rosebud", "intelligent lifeform", "autonomous clay", "ambulatory mushroom", "walking fungus", "magic floppy disk", "Grumpy Wizard", "tinker goblin", "severe performance degradation", "there can only be one", "not responsible", "snakeoil salesman", "not very original", "the secret ingredients", "Turing Machine", "albino alligator", "return to sender", "sense of accomplishment", "rambling lunatic", "action-figurine", "Action Jesus", "genius at work", "homeless bum", "roadside picnic", "the void",

"the void which binds", "haywire", "status quo", "Nebularium", "Kalevala", "here be dragons", "virulent potion", "Captain Spectacular", "theirs not to reason why", "vile adversary", "You cannot escape!", "extra dimensional beings", "go-getter", "the government knows!", "turn coffee into code", "ultimate cup of coffee", "Tau Zero", "cheese fragrance", "we have the technology!", "the one and only", "immemorial allegory", "inexplicable force", "force to be reckoned with", "send me flowers", "pacifist", "keymaster", "having a Vietnam flashback", "grizzled veteran", "one-man army", "conspicuous", "vegan black metal chef", "writ in water", "tally-ho!", "filament dissipation", "mähälium", "subquantum possibility", "quantum tantum", "healthy paranoia", "major discrepancy", "killer rabbit", "incendiary pig", "Jolly Roger", "how you like them apples?", "dancing cucumber", "I know kungfu", "sunny side up", "old fart", "struck oil!", "knight in shiny armor", "master of unlocking", "bipolar bitmap", "tabasco toothpaste", "what have you done!?", "freedom!", "astral projection", "psychic death beam", "special delivery", "who is the Milkman?", "joke's on me", "cheap brain tumbler", "ultimate warp zone", "math magician", "pompous fraud", "elongated stream", "retroactive synapse", "didn't see that coming", "non-euclidean space", "damn dirty ape", "take your stinkin' paws off me!", "mayday mayday!", "deadline dilemma", "evil clever dog", "most intrepid robot", "tastes like sweetness and death", "Keebosh", "Tornado", "evolution in reverse", "code entomologist", "a sad excuse", "lazy habit of thinking", "explained by incompetence", "initiate fluff sequence", "my moment of utter triumph", "human error", "boot file missing", "cpu meltdown", "power-on self-test", "something shiny", "easily distracted by shiny objects", "Torbix", "blue screen of death", "blueprint", "inexpensive payback time", "better safe than gory", "open time window", "update frequency", "translation of incubation", "90 degree rotation", "falling elevator", "Googleglass", "phlogiston", "picking strawberries", "landlord", "broken TV", "kindergarten gatekeeper", "is it just me?", "sandsphere", "you shot my banjo", "wishbone thundercat", "what thundercat?", "evening butterfly", "jovial reunion", "fine printed contract", "every other frame", "separating axis", "delta management", "reinforcements have arrived", "pylon construction", "unapologetically sorry", "study of dynamite", "honest sacrifice", "historically correct", "difficult task", "hungry slerp", "in a way", "extensive research", "torn and washed away", "rich man inside treasure chest", "multiple identities", "oceanic waves", "fountain of youth", "real people", "snake venom antidote", "virtue of style", "inhabiting uninhabited island", "vivisected plant", "underestimated power", "discovery expedition", "map-selling tourist guide", "ill-sounding merry-go-round", "indexable temp register", "signed/unsigned mismatch", "carpented wheelbarrow", "uninitialized variable", "release candidate", "proof of concept", "booster vanilla", "falling timber", "creating library", "rebuild all started", "generating code...", "the intent that is this", "bug-ridden code", "slow implementation of Common Lisp", "8 succeeded", "colored penguin", "trivial matter", "cherry pick", "my magnum dream", "russian roulette", "die reroll", "where ferries drink", "change

the plot", "output-build.txt", "Stefan Petersson", "reap and sow", "radiating radix", "fueled by anger", "who would have known?", "sin(k) or float", "blind intention", "explorer or exploder", "limiting factor", "use the red button", "50 gold peggats", "jump when I say ready, ready?", "these cubes are falling, aren't they?", "simple armageddon machine", "are those for sale?", "double the effort", "fiction gone wrong", "generally forbidden", "mind if I borrow this spinning gadget?", "what could possibly go wrong?", "butterfly pavillion", "the sand dunes are whispering", "exceeded storage capacity", "unexplainably tasty beverage", "nutritious breakfast", "the duration of toast", "otherwise well-behaved", "not a criminal", "welded shut", "life goes on and on, boom.", "disembark from shopping cart", "give them my best", "week-old sand castle", "excavated automobile", "of minor usefulness", "just a coincidence", "justice served you well", "reinventor of wheel", "you must show them", "rate the frame", "unknown know-how", "deserted unimportantly looking fort", "Swedish dish", "sergeant in command", "click here for lunch", "I think they moved out", "3 rules of obedience. Rule 1: obey.", "I wouldn't call today foggy", "this is not my umbrella", "whenever you're ready", "zip it", "Bertha Ballistics", "crossbowed expectation", "the act or the state", "don't feed the animals", "decisive action", "interlaced threads", "freed mouse pointer", "big bank loan", "high-risk coordination", "deploy anywhere else", "not that place again", "xkill the spot", "all I got was this T-shirt", "sham blang roogy", "contracted volunteer", "obsolete novelty", "Dr. Loboto", "honest disbeliever", "crazy you", "pilgrim in foreign land", "hale and hearty", "still going strong", "okay, this is not okay", "try to fly", "fishing with grenades", "working invisibility", "lonely rebel", "inspector hovercraft", "fake helium balloon", "governmental agency agent", "the ground and its soil", "that thing in daylight", "locket load", "transport option 1: falling", "only serious offers", "by certain standards", "quickest way to get out of here", "please reconsider", "3 wireless gamepads in a bag", "the former truth", "as time goes by", "thank me later", "I'm only imploding", "clock workaround", "dead airliner", "jazzmobile", "Godzilla having a fever", "justifiable homicide", "eucalyptic juice", "the bells are ringing", "for all intents and purposes", "those pesky unpleasants", "rumbling egg yolk", "smoking chimney", "firmament to fin", "shuffle that deck again", "that was rad", "the way it should be", "the other way around", "penitentiary in a treehouse", "flooded dam", "uninvited mayor", "dehydrated water wheel", "body of water", "unopened letters with stamp", "Mr. Hyde in formaldehyde", "was that you in that picture?", "worried about the future", "incorrectly thought plan", "famous plan b", "candlewick tripwire", "bandit on horseback", "riddling compiler", "holy decorative bowl", "quiet room full of silence", "a codec of some sort", "try it out, I won't hurt you, I think", "compelling compulsion", "that is out of the question", "alignas", "alignof", "and", "and_eq", "asm", "auto", "bitand", "bitor", "bool", "break", "case", "catch", "char", "char16_t", "char32_t", "class", "compl", "const", "constexpr", "const_cast", "continue", "decltype", "default", "delete", "do", "double",

"dynamic_cast", "else", "enum", "explicit", "export", "extern", "false", "float", "for", "friend", "goto", "if", "inline", "int", "long", "mutable", "namespace", "new", "noexcept", "not", "not_eq", "nullptr", "operator", "or", "or_eq", "private", "protected", "public", "register", "reinterpret_cast", "return", "short", "signed", "sizeof", "static", "static_assert", "static_cast", "struct", "switch", "template", "this", "thread_local", "throw", "true", "try", "typedef", "typeid", "typename", "union", "unsigned", "using", "virtual", "void", "volatile", "wchar_t", "while", "xor", "xor_eq", "void addName(std::string name);", "Float4x4", "Float4", "Float3", "Float2", "Int2".